

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVIII. Jahrgang.

Wien, Freitag den 5. Juni 1896.

Nr. 23.

Ueber die Fortschritte in der Kohlenstaubfeuerung und die Anwendung derselben insbesondere im Hüttenwesen.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 28. März 1896 von Ingenieur Victor v. Neuman.

(Schluss zu Nr. 22.)

An diese ausführliche Darlegung der besonderen Merkmale und Schwierigkeiten der Kohlenstaubfeuerungen soll sich eine kurze Beschreibung der in Oesterreich schon durchgeführten Anlagen schließen und an der Hand dieser Beispiele sollen dann die Vortheile nachgewiesen werden, welche die Kohlenstaubfeuerungen bieten. Die Liste der bereits ausgeführten Anlagen ist leider eine sehr kleine. Schuld daran ist lediglich der Mangel an Kohlenstaub, welcher aber baldigst behoben sein wird.

Bis jetzt stand nur die kleine Mahlanlage in Marktl zur Verfügung, es musste zum Theil Ostrauer Kohle über Wien nach Marktl geführt, dort vermahlen und wieder nach Wien zurückgeführt werden. Dies hat natürlich eine so enorme Vertheuerung des Kohlenstaubes bewirkt, dass, abgesehen von der geringen, absoluten Leistungsfähigkeit der Marktler Anlage, nur Probebetriebe durchgeführt werden konnten. Ostrauer Grieskohle kostet ab Marktl rund 1 fl. per 100 kg, Mahlkosten und Fracht nach Wien 35 kr. also Preis des Kohlenstaubes fl. 1.35; das bedeutet eine rund 50%ige Vertheuerung, welche durch Kohlenersparnis nur in den seltensten Fällen hereingebracht werden kann. Zur Verfeuerung bei allen Probebetrieben gelangte theils Ostrauer, hauptsächlich aber Lilienfelder Grieskohle von folgender Zusammensetzung: C 69.49, H 4.17, O 5.98, N 1.12, H₂O 1.44, Asche 17.80, Calorien 6669, also eine sehr aschenreiche Kohle.

Bis jetzt wurden erst 5 Kessel mit der Schwarzkopfschen Kohlenstaubfeuerung theils nur probeweise, theils durch mehrere Monate betrieben, u. zw. Kessel aller hauptsächlichsten Systeme.

Die Firma W. Langer in Wien hat in der liebenswürdigsten Weise ihren Reservekessel zu den allerersten Versuchen zur Verfügung gestellt; es war dies ein Bouilleurkessel mit nur einem Untersieder, von zusammen 39 m² Heizfläche und 5 Atm. Betriebsdruck. Der Kessel war für den sich stets erweiternden Fabriksbetrieb viel zu klein, demnach schon zum Abbruch bestimmt und wurde an demselben in der Zeit vom 6. April bis 14. Juli 1895 eine Reihe von Versuchen vorgenommen. Nachdem in erster Linie auf die Vermeidung jeder Störung im Fabriksbetriebe Bedacht zu nehmen war, so musste zuerst durch längere Versuche die absolute Betriebssicherheit der Feuerung dargethan werden; nachdem schließlich eine Kesselleistung von 27.7 kg Dampf pro Quadratmeter Heizfläche und Stunde, bei 7.1 facher Verdampfung, sich als für den vollen Fabriksbetrieb nicht vollkommen ausreichend erwiesen hatte, wurde nach Einbau eines Wassermessers durch umfassende Beobachtungen festgestellt, dass der volle Fabriksbetrieb eine Verdampfung von 32.3 kg pro Quadratmeter und Stunde erfordert, und dass bei Verwendung von oberschlesischer Nusskohle auf einem Treppenroste eine nur 4.91fache Verdampfung erzielt wird.

Dem entgegen wurde dann bei einem am 13. Juli 1895 unter gütiger Intervention des Herrn Inspectors Krauss durchgeführten Forcierungsversuch, bei Verwendung von Ostrauer Kohlenstaub und 6.91facher Verdampfung, eine Leistung von 32.8 kg pro Quadratmeter Heizfläche und Stunde constatirt, also abgesehen von der Differenz in der Kohlenqualität eine Ersparnis von 29%. Die Temperatur der Essengase war im Durchschnitt über 450° und ist häufig über 500° gestiegen, der

Kohlenstoffgehalt der Schlacke in der Entzündungskammer war 0.08%, jener der Flugasche 0.32%. Der Versuch hat also bewiesen, dass die Kohlenstaubfeuerung, selbst bei äußerster Forcierung, eine vollkommene Ausnützung des Brennstoffes und große Kohlenersparnis ergibt.

Anfangs Mai wurde ein Wasserröhrenkessel von 24 m² Heizfläche beim Steinkohlenbergbau der Firma C. Fruwirth in Schrambach mit der Feuerung ausgerüstet; derselbe hatte im Verein mit zwei Bouilleurkesseln den Dampf für die Sumpfung des ersoffenen Bergbaues zu liefern und wurde Tag und Nacht ununterbrochen bis gegen Ende October in der forcirtesten Weise betrieben. Irgendwelche Leistungsversuche konnten nicht durchgeführt werden, nachdem alle drei Kessel mit Speisung, Dampfentnahme und Esse zusammengekuppelt waren, und die ununterbrochene Forcierung auch keinerlei ruhige Beobachtung zugelassen hat. Jedenfalls hat aber bei diesem nahezu sechsmonatlichen Betriebe, bei welchem die Forcierung wegen des enormen Dampfverbrauches der mit voller Füllung arbeitenden Abteufpumpe oft so weit getrieben wurde, dass die den Verburnungsraum abschließende Platte rothglühend wurde, der Apparat selbst und dessen Mechanismus die Feuerprobe bestanden.

Die Maschinen-Fabrikfirma V. Prick hat der Kohlenstaubfeuerung von allem Anfange an das regste Interesse entgegengebracht, und ihren Reservekessel mit derselben ausgerüstet, um die Feuerung, falls gerade sonst kein anderes Object zur Verfügung steht, eventuellen Interessenten an ihrem Kessel im Betriebe zeigen zu können. Zu wirklichen Betriebszwecken wurde der Kessel (ein Einflammröhrenkessel von 25 m² Heizfläche) nicht benützt, sondern nur als Demonstrationsobject, an welchem auch wiederholt die enorme Regulirungsfähigkeit und geradezu verblüffende Rauchlosigkeit der Feuerung gezeigt worden ist.

An dem vierten Kessel, einem kleinen Rauchröhrenkessel wurden nur ganz kurze Versuche gemacht, weil die Anforderung einer constanten Forcierung bis zu 34 kg Verdampfung pro 1 m² Heizfläche und Stunde die Fortführung der Versuche als mit der Betriebssicherheit nicht ganz vereinbar, nicht hat rathlich erscheinen lassen.

Ende December 1895 wurde über in liebenswürdigster Weise ertheilte Erlaubnis der Firma Ig. Mautner & Sohn, ein Dupuis-kessel von 45 m² Heizfläche der Simmeringer Spiritus- und Presshefen-Fabrik mit der Schwarzkopfschen Feuerung ausgerüstet und seither in regelmäßigen, mehrwöchentlichen Perioden betrieben. Der Kessel ist äußerst gering beansprucht — mit nur 9—12 kg Dampf pro 1 m² Heizfläche und Stunde — und macht des äußerst unreinen Speisewassers wegen immer nur dreiwöchentliche Betriebsperioden, während welcher er allerdings ununterbrochen Tag und Nacht im Betriebe ist. Genaue Heizversuche wurden an dem Kessel bisher nicht durchgeführt, sind aber für die nächste Zeit in Aussicht genommen. Die erste Betriebsperiode hat nach beiläufigen Aufschreibungen 15% Kohlenersparnis ergeben. Der Kessel ist gegenwärtig wieder in Betrieb und kann jederzeit besichtigt werden.

Damit ist die Liste der bis jetzt installirten Dampfkesselfeuerungen abgeschlossen, auf Dauerbetriebe mit praktisch bekräftigten Resultaten kann noch nicht hingewiesen werden;

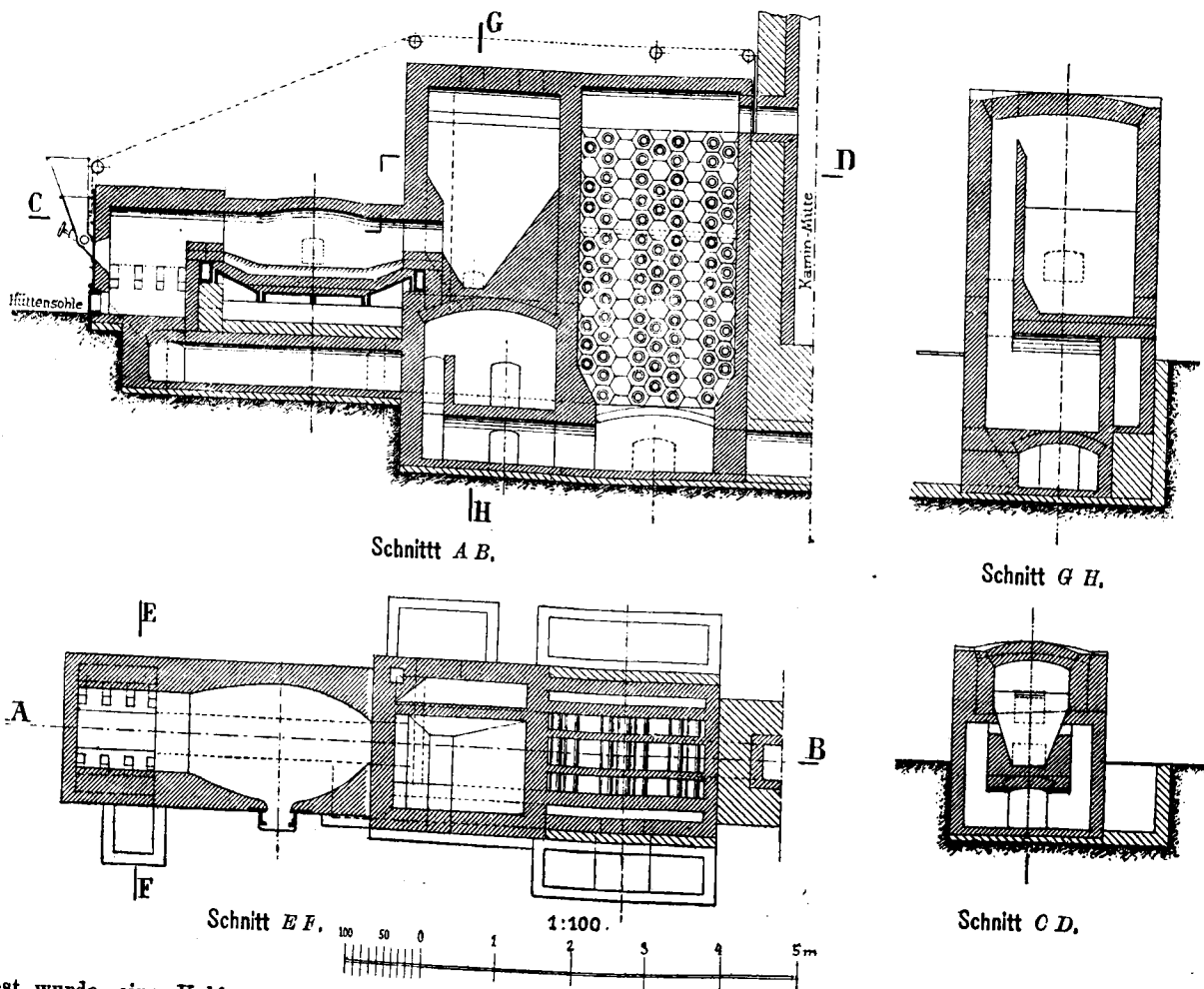
Kohlenökonomie, Rauchlosigkeit, größte Forcierungsmöglichkeit, Regulirbarkeit und Betriebssicherheit sind aber auch durch die bisherigen Probetriebe vollkommen erwiesen worden.

Im Hüttenwesen hingegen wurden vollste Dauererfolge erzielt, so dass die Kohlenstaubfeuerung, aller Voraussicht nach, sich zunächst für metallurgische Feuerungen weitaus rascher Eingang verschaffen wird, als für Dampfkesselfeuerungen. Anfangs Mai 1895 wurde im Hüttenwerk der Firma Fried. v. Neuman in Marktl der erste Schweißofen in Betrieb gesetzt; nach zweimonatlichen Studien und Versuchen waren alle Schwierigkeiten überwunden, und seit 1. Juli 1895 ist dieser Ofen in constantem Betriebe; es wurde dann zunächst ein Schnellpuddelofen gebaut und am 1. December angeheizt, hierauf ein weiterer Schweißofen, der anfangs März in Betrieb gekommen ist und werden in kurzer Zeit alle Oefen dieses, allerdings kleinen Hüttenwerkes auf Kohlenstaubfeuerung umgebaut sein.

Für metallurgische Oefen, wo der ganze Arbeitsprocess sich zwischen engen Grenzen sehr hoher Temperatur abwickelt, kann nämlich selbst die idealste Verbrennung nur dann ökonomisch sein, wenn die Ueberhitze nutzbar gemacht werden kann, und nachdem nur das Schwartzkopff'sche System der Kohlenstaubfeuerung die Zuführung hochoverhitzter Verbrennungsluft gestattet, so musste dieses gewählt werden. Wenn die Verbrennungsluft zugleich Träger des Brennstoffes ist und sonach alle Staubvertheilungs- und Zuführungsmechanismen passiren muss, so ist eine weitgehende Vorwärmung derselben unthunlich.

Der erste Schweißofen und der Schnellpuddelofen wurden sonach mit Thonröhren-Recuperatoren erbaut, die Verbrennungsgase — die Flamme — treten aus dem Arbeitsherd in eine geräumige Entstaubungskammer und dann durch den Recuperator, in welchem sie die Thonröhren umspülen, in den Kamin; die Luft circulirt in diesen Röhren, wird durch einen Canal unter

Fig. 2. Schweißofen mit Recuperator.



In Triest wurde eine Kohlenmahanlage und ein Metall-Tiegelschmelzofen erbaut und gleichfalls Anfangs März in Betrieb genommen, endlich sind im Werke Eibiswald der Oesterr. alpinen Montan-Gesellschaft und bei der Rossitzer Bergbau-Gesellschaft in Segen Gottes, je eine Mahlanlage und ein Schweißofen in Bau begriffen. Die Hütte in Marktl verarbeitet einestheils Alteisen im Schnellpuddelverfahren zu Luppen (resp. Massel), welche aus den Schweißöfen zu Zagel ausgewalzt werden, andernteils erzeugt selbe aus Alteisenpaquetten, Blechschnitzpaquetten und Flusseisenblöcken, Blechplatten. Luppenhammer und Walzenstraße werden durch Wasserkraft betrieben. Nachdem die Lilienfeld-Schrambacher Kohle, ihrer stark backenden Eigenschaft wegen, sich nicht vergasen lässt und eine Dampferzeugung nicht stattfindet, so war eine Ausnützung der Ueberhitze der Oefen nicht möglich und musste sonach bei Einführung der Staubkohlenfeuerung darauf Bedacht genommen werden, diese Ueberhitze zur Vorwärmung der Verbrennungsluft verwenden zu können.

dem Ofen zur Entzündungskammer geführt und tritt seitlich unten durch Schlitze ein. (Fig. 2.)

Der zweite Schweißofen wurde ohne Recuperator nur mit Staubkammer zwischen Fuchs und Esse gebaut, um zu zeigen, dass auch mit kalter Verbrennungsluft Schweißhitze erzielt werden kann, und dass sonach die Ueberhitze auch zur Dampferzeugung zur Verfügung steht. (Fig. 3.)

Die im Vergleich zur früheren Boëtius-Halbgasfeuerung mit der Kohlenstaubfeuerung erzielten Resultate sind ganz außerordentlich günstige. Minimal 40% Kohlenersparnis, 25% Productionserhöhung und wesentliche Verminderung des Calo's.

Früher wurden im Schweißofen durchschnittlich pro Schicht 4 zweihitzige oder 6 einhitzige Chargen gemacht, jetzt leicht 5 zwei- oder 8 einhitzige Chargen, der Kohlenverbrauch ist von 1650—1700 auf 1050—1150 kg herabgegangen, der Calo

bei Flusseisenblöcken von . . . 4 $\frac{1}{2}$ —5 auf 3 $\frac{1}{2}$ —4%
 „ Luppen von . . . 14—15 „ 11—12%

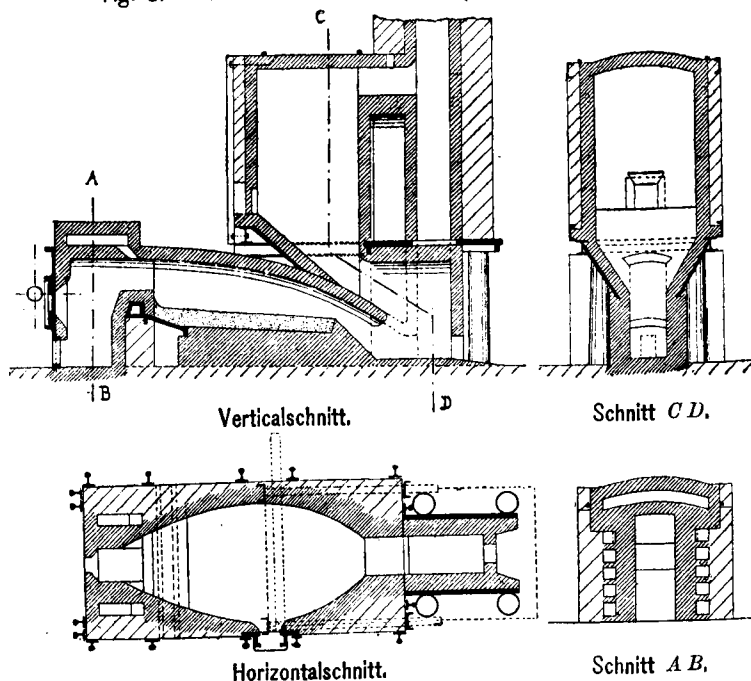
bei Alteisenpaquetten einhitzig von 18 auf 9—10%
 zweihitzig von 24 „ 15—17%
 im großen Durchschnitt von 17.1 „ 10.5%.

Gleich günstig sind die Verhältnisse in Bezug auf Abfall und hat sich der Gesamteinsatz pro 100 kg reiner Erzeugung von 128.8 kg auf 120.4 kg im Durchschnitt vermindert.

Die Walzenstraße hat ziemlich langsamen Gang, die Antriebskraft ist gering, die Oefen sind klein und werden der Hauptsache nach Flusseisenblöcke oder Brammen von 65—70 kg Gewicht und Alteisenpaquette von 50—60 kg Gewicht auf dünne Platinen ausgewalzt; das Auswalzen einer Charge dauert also ziemlich lange (20—25 Minuten) und wird hiedurch die Ofenleistung ungünstig beeinflusst.

Nachdem nun solche relative Verhältniszahlen zweierlei beweisen können, nämlich entweder dass die alte Feuerung besonders schlecht war, oder dass die neue Feuerung besonders gut ist, so sei behufs Beurtheilung der absoluten Ofenleistung angeführt, dass bei ausschließlicher Verarbeitung von Flusseisenblöcken in der zwölfstündigen Schicht bei 8 einhitzigen Chargen ein Gesamteinsatz von 6400 kg, eine reine Erzeugung von 5900 kg Platinen, bei einem Kohlenverbrauch von 1150 kg er-

Fig. 3. Schweißsofen mit Schwartzkopff-Kohlenstaubfeuerung.



zielt wird, d. i. also pro 100 kg fertiger Platinen 18.7 kg Kohlenverbrauch, sonach ein Resultat, welches nur von den großen, mit Regenerativ-Gasfeuerung versehenen Block-Rollöfen übertroffen wird. Beim Schnelppuddelbetriebe wurden früher in der Schicht 15—17 Chargen bei einem Kohlenaufwand von 1650—1750 kg und 15—16% Calo gemacht, mit der Kohlenstaubfeuerung dagegen macht der Ofen 22—24 Chargen, verbraucht 1100 bis 1200 kg Kohlen und arbeitet mit 10—11% Calo, so dass sich also eine rund 50%ige Kohlenersparnis ergibt.

Der Betrieb ist ein äußerst einfacher, sicherer und bequemer, und ist es ein durchaus nicht zu verachtender Vortheil der Kohlenstaubfeuerungen, dass dieselben eine bedeutende Entlastung des Bedienungspersonales ergeben, dass sonach die Arbeiter, welche sonst im Allgemeinen jeder Neuerung sehr misstrauisch, häufig sogar feindlich gegenüberstehen, schon nach wenigen Schichten diese Neuerung mit Freuden fördern helfen. Das Anheizen geht rascher als bei Rostfeuerungen, bei den Oefen wird ein kleiner Hilfsrost in die Entzündungskammer eingeschoben und auf demselben zunächst ein Holzfeuer und dann ein Kohlenfeuer durch circa eine Stunde betrieben, bis diese Kammer genügend heiss ist, um ein sofortiges Entzünden des Kohlenstaubes zu bewirken. Dann wird der Apparat angelassen und in drei Stunden leicht der ganze Ofen auf Schweißhitze gebracht.

Bei Kesseln wird in ähnlicher Weise verfahren und genügt auch ein auf dem Boden der Entzündungskammer angefachtes kräftiges Holzfeuer oder die Entzündung eines kleinen Quantums petroleumgetränkter Putzlappen. Die Dauer des Anheizens ist nur abhängig von der Entzündungstemperatur der Kohle; Braunkohle entflammt sehr leicht, Cokes, Anthracit hat eine hohe Entzündungstemperatur und kann es sich bei Verwendung dieser Materialien, wenn häufig angeheizt werden muss, empfehlen, zuerst einen Sack Braunkohlenstaub zu verfeuern. Bei kurzen Betriebsunterbrechungen bleibt die Entzündungskammer genügend heiß, um die sofortige Wiederentflammung des Kohlenstaubes zu bewirken.

Kohlenstaub-Explosionen sind bis jetzt noch nicht vorgekommen; sie gehören bei halbwegs sachgemäßer Bedienung zu den absoluten Unmöglichkeiten und können sich nur dann ereignen, wenn beim Anheizen, vor Erreichung der Entzündungstemperatur, sämtliche Feuerzüge mit unverbranntem Kohlenstaub angefüllt werden; die Kohlenstaubfeuerungen sind somit in Bezug auf Explosionen weitaus ungefährlicher als Gasfeuerungen.

Ist der Apparat einmal in Gang gesetzt, dann läuft er ruhig fort und besteht die ganze Bedienung im Schmieren der Lager, sowie darin, dass von Zeit zu Zeit ein Sack Kohlenstaub aufzuziehen und in den Staubvorrathskasten zu entleeren ist, welch' letztere Arbeit bei großen Betrieben überdies auch leicht durch mechanische Anlagen automatisch besorgt werden kann.

Der Zutritt des Kohlenstaubes wird durch eine kleine Stellschraube, der Zutritt der Luft durch den Essenschieber regulirt, die Feuerung kann also jederzeit leicht so eingestellt werden, dass je nach Wunsch mit oxydirender oder reducirender Flamme gearbeitet wird. Feuchtigkeit des Kohlenstaubes verursacht keinerlei Schwierigkeiten, es muss nur der Spalt des Rüttelwerkes etwas mehr geöffnet werden und wurde mit einem Schwartzkopff'schen Apparate nass gewordener Kohlenstaub, der sich mit der Hand zu Klumpen ballen ließ, anstandslos verfeuert. Gibt man so lange mehr Kohlenstaub oder reducirt man so lange die Luftzufuhr, bis dem Kamine ein ganz leichter, kaum wahrnehmbarer Rauch entsteigt, so arbeitet man mit minimalem Luftmangel, also reducirender Flamme und wenn die Feuerung einmal auf diesen Stand eingestellt ist, was durch den Werkmeister ein für alle Mal erfolgen kann, so arbeitet selbe in gleicher Weise unverändert fort.

Wiederholte Analysen der dem Arbeitsherd entnommenen Gase haben ergeben:

CO ₂	15.6	15.8	17.2
CO	1.6	1.6	1.0
O	0.8	0.5	0.4

Ein Öffnen der Heizthüren, Schüren des Feuers, Putzen des Rostes gibt es nicht, der Betrieb der Feuerung und die Regelmäßigkeit desselben wird nicht einen Augenblick gestört oder geändert, und das erklärt die Zunahme der Leistung und die Abnahme des Calo's.

Je nach dem Aschengehalte der Kohle wird die Schlacke und Flugasche alle 3—12 Stunden einmal aus der Entzündungs- und aus der Staubkammer zu entfernen sein, ohne deshalb den Betrieb irgendwie zu stören, und bei sehr aschenreicher Kohle wird die Staubkammer resp. der Recuperator alle 2—3 Wochen am Sonntag gründlich gereinigt werden müssen.

Flugasche kommt beim Ofenbetriebe eigentlich nicht vor, weil in der Staubkammer, hinter dem Fuchs, noch eine so hohe Temperatur herrscht, dass die Flugasche eine zähflüssige Schlacke bildet, welche von Zeit zu Zeit abgestochen wird. Im Ofenherde selbst konnte bis jetzt irgend eine ungünstige Wirkung der Flugasche nicht wahrgenommen werden. Der in der Kohle enthaltene Schwefel verbrennt in der Entzündungskammer genau so wie am Roste, der mögliche Einfluss der unverbrennbaren Bestandtheile lässt sich durch eine genaue Analyse der Kohle im Vorhinein ermitteln und kann lediglich darin bestehen, dass der Boden und die Schlacke eventuell etwas zäher, resp. zähflüssiger wird. Nachdem das Quantum Flugasche, welches auf den Arbeitsherd niederfallen kann, von der Geschwindigkeit des Gasstromes

abhängig ist, so lässt sich dasselbe überdies durch die Wahl des Ofenquerschnittes reguliren und vermindern.

Während eines nun schon 9 Monate dauernden regelmäßigen Betriebes hat die Kohlenstauffeuerung so glänzende Resultate und so enorme Vortheile ergeben, dass die Nachtheile der Kohlenmahlung, der Transmission und der Flugasche dagegen vollkommen in den Hintergrund treten.

Wenn ein kleines Hüttenwerk mit nur drei in Betrieb befindlichen Oefen, einem Kohlenpreis von nahezu 1 fl. pro 100 kg und einem jährlichen Kohlenverbrauch von 275—285 Waggons, pro Jahr 90—100 Waggons Kohle spart, dabei die Production wesentlich erhöht, den Calo noch wesentlicher vermindert und den Arbeitern eine bedeutende Erleichterung schafft, so fallen alle Bedenken und Schwierigkeiten in Nichts zusammen und kann behauptet werden, dass die Kohlenstauffeuerung für alle metallurgischen Oefen, vielleicht mit alleiniger Ausnahme großer Martinöfen, eine nahezu ideale Feuerung vorstellt und in den meisten Fällen den Gasöfen weitaus vorzuziehen sein wird.

Die Oefen werden einfacher und billiger, der Betrieb ist einfacher, sicherer und gleichfalls billiger, die sonntägige Betriebsunterbrechung ist leichter durchzuführen und die Kohlenverbrauchsziffern haben, nach den in Markt erzielten Resultaten, den Vergleich mit gut gehenden Gasöfen nicht zu scheuen.

Der Ausspruch des Herrn Ober-Ingenieurs Schneider des Berliner Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereines: „Jeder, der eine Kohlenstauffeuerung zum ersten Male im Betriebe gesehen hat, dürfte von vornherein für diese Feuerungsmethode eingegeistert“, hat sich bisher noch bei Jedermann bewahrheitet, der Gelegenheit hatte, in Markt den ruhig sicheren Gang des Apparates, die hellweiße Flamme im Ofen und die absolute Rauchlosigkeit des Kamines zu beobachten. Es wird der Hütte in Markt eine ganz besondere Freude machen, wenn durch recht zahlreiche Besuche die Wahrheit des obcitirten Ausspruches bekräftigt wird.

Die wesentlichen Vortheile der Kohlenstauffeuerungen sind die folgenden:

1. Höchste Ausnützung jedes Brennmaterials durch vollkommene Verbrennung, ohne Luftüberschuss, sonach bedeutende Kohlenersparnis, welche je nach der Güte der alten Rostfeuerung bei Kesselbetrieben 20—30%, bei Ofenbetrieben 30—40% beträgt.

2. Wesentliche Entlastung des Heizerpersonales. Die schwere physische Arbeit des Rostbeschickens, Schürens und Rostputzens entfällt, der Arbeiter hat von der Hitze kaum mehr zu leiden und seine Arbeit wird eine menschenwürdige.

3. Absolute Rauchlosigkeit.

Es gibt eine Unzahl rauchverzehrender Feuerungen, bei denen die Rauchlosigkeit durch Luftüberschuss erkauft wird und

welche sonach unökonomisch arbeiten. Die Kohlenstauffeuerungen sind aber keine rauchverzehrenden Feuerungen, sie stellen sich die Aufgabe, von vornherein rauchlos zu verbrennen, haben demnach auch keinen Rauch zu verzehren und ergeben die Rauchlosigkeit ohne Luftüberschuss auf ökonomische Weise.

Die Rauchlosigkeit ist eine verblüffende und geradezu beängstigende; bei einer normal arbeitenden Kohlenstauffeuerung wird man auf 20 Schritte Entfernung vom Kamine mit freiem Auge nicht unterscheiden können, ob der Kamin im Betriebe ist oder nicht, so dass die Kohlenstauffeuerungen die Frage der Rauchbelästigung vollkommen aus der Welt zu schaffen im Stande sind. Leider wird auf Rauchlosigkeit derzeit noch in der Praxis viel zu wenig Werth gelegt; ein Feuerungssystem, welches nur Rauchlosigkeit bietet, hat gar keine Aussicht auf materiellen Erfolg, weil die Menschheit in Bezug auf die Rauchplage eine ganz unglaubliche Geduld entwickelt.

Die vielfachen Misserfolge sogenannter rauchverzehrender Feuerungen haben dazu geführt, dass die qualmenden Schornsteine als ein vollkommen unvermeidbares Uebel betrachtet werden, und dass alle Bestrebungen zur Beseitigung desselben bei der Industrie auf ungläubiges Kopfschütteln und Theilnahmslosigkeit stoßen. Erst wenn eine Feuerung die Rauchlosigkeit als angenehmes Anhängsel großer Kohlenersparnisse und sonstiger Vortheile bietet, wird selbe die nothwendige Beachtung finden.

Der einem Schornsteine entsteigende Qualm stört in den weitaus meisten Fällen nur die Nachbarschaft und nicht den Besitzer der Feuerung, die erwünschte Interessengemeinschaft wird also nur durch Feuerungen hergestellt werden können, welche Kohlenersparnis und Rauchlosigkeit vereinen. Die Kohlenstauffeuerungen ermöglichen die Erreichung dieses Zieles, sie gestatten ein einträchtiges Zusammenwirken aller betheiligten Kreise, um die Rauchbelästigung, diesen Schandfleck der Industrie, im allseitigen Interesse so bald als möglich aus der Welt zu schaffen.

Die Aufforderung, zur Erreichung dieses erstrebenswerthen Zieles mitzukämpfen, ist Zweck dieser Abhandlung und wird hoffentlich nicht ganz erfolglos verhallen. Besser kann diese Aufforderung aber nicht in Worte gekleidet werden, als dies in dem Schlusspassus des vortrefflichen Artikels des Herrn Aug. Förster in Charlottenburg über rauchlose Feuerungen geschieht, welcher lautet:

„Alles in Allem: die Kohlenstauffeuerung ist es werth, dass die Gesellschaft ihr zur schnellen und allgemeinen Einführung ver helfe, weil sie enorme Ersparnisse bringt und eine der Plagen unseres arbeitsreichen Zeitalters endlich aus der Welt schafft, den schwarzen, die Sonne verdunkelnden, unsere Athemwerkzeuge belästigenden und schädigenden, unsere Gärten, Wälder und Felder mit giftigem Hauch treffenden Rauch und Russ!“

Neuere Anschauungen auf dem Gebiete der Krystallographie.

Vortrag des Herrn Dr. Aristides Brezina, gehalten in der Vollversammlung am 16. November 1895.

Wenn ich mir gestattet habe, Vorstehendes als Titel meines Vortrages zu wählen, so wollte ich damit besagen, daß es sich mir nicht bloß darum handelt, vereinzelte neue Entdeckungen vorzuführen, sondern Sie mit einer weitgehenden Umwälzung der Anschauungen auf dem Gebiete unserer Wissenschaft bekannt zu machen, welche sich heute in dem Kreise der Fachmänner theilweise schon vollzogen, theilweise wenigstens vorbereitet hat. Es ist naturgemäß, daß nicht eine jede neue Beobachtung in Bezug auf alle Consequenzen, die man aus ihr ziehen kann, von allen Fachmännern sogleich fructificirt wird. Es geht ja in der Wissenschaft so wie im öffentlichen Leben; es gibt einerseits Männer, welche noch lange bevor eine Anschauung wissenschaftlich streng bewiesen ist, sie schon als äußerst wahrscheinlich erkennen, welche voraussehen, daß ihr die Zukunft gehöre und deshalb mit ihr rechnen; und andererseits gibt es naturgemäß auch in allen wissenschaftlichen Zweigen außerordentlich conservative Leute,

welche sich der Aufnahme einer neuen Anschauung so lange verschließen, als es irgend möglich ist, das heißt solange als sie nicht — wie die Juristen sagen — gerichtsordnungsmäßig bewiesen ist.

Wir befinden uns gegenwärtig in einem Zeitpunkte der weitgehendsten Umwälzung der Anschauungen auf dem Gebiete der Mineralogie und insbesondere der Krystallkunde, und da wohl sämtliche der verehrten Anwesenden ihre mineralogischen Kenntnisse noch zu einer Zeit geschöpft haben, wo auch in den selbstständigen Publicationen noch wenig von den neuen Anschauungen zu finden war und nachdem diese Anschauungen selbst heute noch vielfach nicht in die Lehrbücher übergegangen sind, so schien es mir nicht unzweckmäßig, Ihnen einen Ueberblick über die jetzt in unseren Disciplinen geltenden Anschauungen so cursorisch zu geben, als es in der kurzen Spanne von einer Stunde Zeit möglich ist. Ich glaube, daß ich am leichtesten mein Ziel erreiche, wenn

ich den historischen Weg einschlage; wenn ich von den einzelnen Wurzeln der Krystallographie und Mineralogie ausgehe und — allerdings in großen Sprüngen — zeige, wie sich aus jeder dieser Wurzeln eine bestimmte Anschauung herauskrystallisiert und wie sich in einer uns naheliegenden Zeit diese verschiedenen Richtungen vereinigt haben.

Sie wissen, daß die Mineralogie aus der Bergwerkskunde hervorgegangen ist und daß einer der ersten Vorläufer der Mineralogen, der Graf von Ballstädt, bekannt unter dem Namen Albertus Magnus, ist, geboren 1193, gestorben 1280. Er schrieb um die Mitte des XIII. Jahrhunderts; sein Werk „De mineralibus et rebus metallicis“, das 1559 in Köln gedruckt wurde, enthält schon viele mineralogische Beobachtungen.

Der erste eigentliche Mineraloge ist der Arzt Georg Agricola, geboren 1494, gestorben 1555; er übersiedelte von Leipzig nach Joachimsthal, um bessere Gelegenheit zu bergmännischen und mineralogischen Studien zu haben. Das bekannteste seiner Werke ist „Bermannus, sive de re metallica“, das in Basel im Jahre 1530 erschien. Das eigentlich mineralogische Werk, das als Begründung der Mineralogie zu gelten hat, ist sein Lehrbuch „De natura fossilium“, Basel 1546.

Sowie die Mineralogie einen frühen Vorläufer gehabt hat, so war es auch in der Krystallographie: es ist ein Mann, der Ihnen allen bekannt ist, der Nürnberger Goldschmied Wenzel Jamnitzer, welcher 1508 in Wien geboren, 1588 in Nürnberg gestorben ist. Jamnitzer hat, allerdings befangen in der speculativen Richtung seiner Zeit, über die geometrische Perspective der Krystalle geschrieben; das betreffende Werk „Perspectiva Corporum Regularium“ erschien 1568 und bildet viele Verbindungen der regelmäßigen Gestalten ab, denen jeder Mineraloge sofort ansieht, daß bestimmte Mineral-Combinationen als Vorbild vorgelegen haben müssen; wir erkennen ohneweiters den Bleiglanz, den Bergkrystall und andere, die er gewiss aus der Betrachtung von natürlichen Producten des Mineralreiches geschöpft hat.

Aus diesen ersten Anfängen hat sich jene Richtung der Mineralogie entwickelt, welche auf den äußeren Kennzeichen der Mineralien basirt, eine Richtung, von welcher ich nur die zwei hervorstechendsten Vertreter erwähnen will: Abraham Gottlob Werner (1750—1817), den sächsischen Bergmann, der in den Jahren 1776—1785 Vorträge über die getrennten Disciplinen Mineralogie, Geognosie und Bergbankunde gehalten, und in seinem Werke „von den äußeren Kennzeichen der Fossilien“, Leipzig 1774, die Grundlage der auf äußeren Kennzeichen fussenden Richtung der Mineralogie gelegt hat. Sein Zeitgenosse Friedrich Mohs (1773—1839) hat diese Methoden weiter entwickelt und auf die Beschreibung aller Körper des Mineralreiches angewendet; seine Methode — allerdings in der Wissenschaft schon seit langer Zeit verlassen — ist in den Lehrbüchern der niederen Unterrichtsstufen noch bis in die heutige Zeit zu finden.

Die eigentliche Krystallographie ist merkwürdiger Weise in ihren beiden Hauptrichtungen, einer mehr äußerlichen, empirischen, inductiven, und einer auf die innere Eigenthümlichkeit der Körper abzielenden, mehr theoretisirenden, deductiven Richtung gleichzeitig entstanden, u. zw. in der Mitte des XVII. Jahrhunderts. Beide Zweige verdanken wir Nordländern. Nikolaus Steno, ein in Italien lebender Kopenhagener, 1631 geboren, gestorben im Jahre 1686, veröffentlichte im Jahre 1669 das bekannte Werk „de solido intra solidum naturaliter contento“, in welchem er die grundlegendsten äußeren Eigenschaften der Krystalle in die Wissenschaft einführte, die Begrenzung durch ebene Flächen und vor allem das Wiederkehren derselben Kantenwinkel trotz äußerer Verzerrung. Ein anderer Däne, Erasmus Bartholin (1625—1698), machte um die Mitte des XVII. Jahrhunderts die Entdeckung der Doppelbrechung des Lichtes in Krystallen und veröffentlichte sie im Jahre 1670 in dem Werke „experimenta crystalli islandici“. Sie wissen, meine Herren, daß die Lichtstrahlen bei Uebergang von einem Medium in ein anderes von ihrer Richtung abgelenkt, gebrochen werden. Ist das zweite Medium ein Krystall, so wird der auffallende Lichtstrahl in zwei nach verschiedenen Richtungen gehende Strahlen gebrochen. Diese Doppelbrechung, welche zuerst

am Kalkspath beobachtet wurde, ist eine der wichtigsten Eigenschaften und hängt zusammen mit dem ganzen Bau der Krystalle. Es hat auch ein anderer Zeitgenosse von Erasmus Bartholin, der Niederländer Christian Huyghens (1629—1695), sofort die Entdeckung Bartholins aufgenommen und nach eingehenden Untersuchungen über die Doppelbrechung dieselbe zurückgeführt auf die regelmäßige Anordnung, Stellung und Gestalt der kleinsten Theilchen, über welche er bis in's Detail gehende Anschauungen veröffentlichte. Die Huyghens'sche Molecular-Hypothese fügt sich vollständig in den Rahmen dessen ein, was wir heute über die Raumgitterstruktur der Krystalle annehmen.

Während man mit diesen das innerste Wesen der Krystalle betreffenden Untersuchungen von Bartholin und Huyghens lange Zeit nichts anzufangen wusste, sind die Beobachtungen Steno's fortwährend im Mittelpunkt der Betrachtung geblieben und es hat sich namentlich durch die Thätigkeit des Berliner Krystallographen Christian Samuel Weiss, eines gebürtigen Leipzigers (1780—1856), die Kenntnis der äußeren geometrischen Eigenschaften der Krystalle rasch und weit entwickelt, allerdings an der Hand von Hilfsmitteln, den sogenannten Krystallachsen, welche in anderer Richtung der Wissenschaft eher Schaden zugetügt haben. Diese Achsen, welche den Coordinatenachsen der analytischen Geometrie entsprechen, gestatten zwar eine einfache Beziehung unter den Formen einer und derselben Substanz herzustellen; andererseits übersahen viele Fachmänner, daß diese Achsen nur fictive Rechnungsgrößen sind und haben sie als physikalische Größen angesehen. Diese falsch verstandene geometrische Fiction hat der Entwicklung der Anschauungen vom Wesen der Krystalle ebensoviel geschadet, als die Meinung von der Realität der Kräfte der Physik.

Als den Ausbau dieses geometrischen Theiles der Krystallographie dürfen wir die Arbeiten des Engländers William Hallows Miller (1801—1880) betrachten, welcher die sphärische Trigonometrie in die Darstellung und Berechnung der Krystalle eingeführt und ihnen dadurch eine außerordentliche Beweglichkeit und Eleganz verliehen hat; die von ihm angewendete Bezeichnungsweise von Flächen und Formen wird nach ihm mit dem Namen der Miller'schen Symbole bezeichnet.

Durch Zugrundelegung der von dem ukermärkischen Physiker Franz Ernst Neumann (1798—1895) in die Krystallographie eingeführten stereographischen Projection verschaffte Miller dieser Disciplin auch zahlreiche Anhänger unter den Physikern. Der erste Ansturm gegen die auf die äußeren Formen der Mineralien gegründeten Anschauungen erfolgte zur Zeit der französischen Revolution durch den Abbé René Just Haüy (1743 bis 1822), welcher im Jahre 1784 ein „Essay d'une théorie sur la structure des cristaux“ veröffentlichte, worin er nicht nur auf die atomistischen Anschauungen von Huyghens zurückgegriffen, sondern ein neues, äußerst fruchtbares Princip in die mineralogische Wissenschaft eingeführt hat, das Princip von der Symmetrie des inneren Baues. Dieses Princip, das der Träger unserer ganzen heutigen Anschauungen über die physikalischen Eigenschaften der Krystalle ist, hat sich erst in den letzten 8—10 Jahren die Herrschaft auf dem krystallographischen Gebiete erobert.

Es würde mich zu weit führen, wenn ich die einzelnen Phasen dieser Wandlung der Anschauungen vorführen wollte. Ich müßte darlegen, wie eine Verbindung zwischen den Anschauungen über den atomistischen Bau und denen über die Symmetrieverhältnisse durch eine Reihe von Structurtheoretikern gewonnen wurde, als deren ersten wir den Franzosen Auguste Bravais (1811 bis 1870) bezeichnen müssen, welcher uns die erste sogenannte Raumgittertheorie gegeben hat; durch eine Reihe von Forschern, wie Leonhard Sohncke, A. Schönfliess, L. Wulff, E. v. Fedorow, wurde dieselbe weiter entwickelt, zum Theil gestützt auf die Vorarbeiten eines Johann Friedrich Christian Hessel, Aug. Ferd. Möbius, Axel von Gadolin und des noch unter uns lebenden Victor von Lang.

Ich hätte ferner zu zeigen, wie sich auf den Bravais'schen Anschauungen fussend, eine Anatomie und — wenn ich so sagen darf — eine Physiologie der Krystalle entwickelte, begründet

durch den Franzosen Ernest Mallard und sofort von einer Reihe von Forschern, wie Carl Klein in Berlin, Reinh. Brauns in Marburg, G. Wyrouboff in Paris und vielen jüngeren lebhaft aufgegriffen; wie sich diese Forscher, ausgehend von dem, was man früher Unregelmäßigkeiten der Krystalle genannt hatte, den inneren Bau der Krystalle mit Zuhilfenahme der großen Hilfsmittel der neueren Optik eingehend erforschten und dem Wesen dieser sogenannten Anomalien an den Leib rückten, wiederum gestützt auf Vorarbeiten aus älteren Zeiten, von David Brewster und Anderen.

Ich will wenigstens den Gedankengang dieser neueren Structurtheorie der Krystalle Ihnen vorführen.

Die Erfahrung lehrt uns, daß in einem Krystalle von regelmäßiger Ausbildung (welche sich durch Ebenheit und Glätte der Flächen, eventuell durch vollkommene Durchsichtigkeit und Reinheit der Substanz zu erkennen gibt), das physikalische Verhalten an jeder seiner Stellen dasselbe ist, d. h. wenn man irgend eine physikalische Eigenschaft wie Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes, der Wärme, des Schalles, der Elektrizität und dgl. nach irgend einer Richtung im Krystalle untersucht, so bleibt das Resultat dasselbe, an welcher Stelle des Krystalles die betreffende Linie liegt; das Verhalten ändert sich mit der Richtung, aber nicht mit der absoluten Lage im Raume. Also parallele gerade Linien haben innerhalb eines Krystalles das gleiche physikalische Verhalten.

Nachdem nun das physikalische Verhalten bedingt sein muss einerseits von der Beschaffenheit der die Krystalle aufbauenden Theilchen und andererseits von ihrer Anordnung im Raume, so geht hervor, daß diese beiden Factoren, die Anordnung der Theilchen und ihre Beschaffenheit, an allen Stellen eines regelmäßigen Krystalles dieselben sein müssen.

Wie sie sehen, habe ich hier als angenommen vorausgesetzt, daß die Krystalle überhaupt aus getrennten Theilchen bestehen, ich habe die atomistische Hypothese vorausgesetzt; dieselbe wird allerdings gerade in neuerer Zeit wieder mehrfach angefochten, wie wir später sehen werden. Allein sie ist heute noch unentbehrlich für die Deutung physikalischer Phänomene.

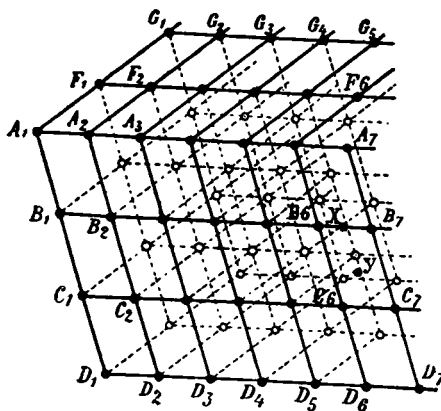


Fig. 1.

Soll nun die Anordnung der Theilchen an allen Stellen des Raumes dieselbe sein, also um jedes Partikel dieselbe, wie um jedes andere, und betrachten wir irgendeinen Massenpunkt des Krystalles, z. B. A_1 in nebenstehender Figur 1, so möge A_2 ein zweites benachbartes Theilchen von A_1 sein, das so nahe an diesem liegt, daß kein anderes Theilchen auf der Strecke a zwischen beiden

liegt; nun erfordert das Princip von der Gleichmäßigkeit, daß die Anordnung im Punkte A_2 dieselbe sei, wie jene in A_1 , daß also rechts von A_2 im Abstand a ein Theilchen A_3 liegt, sowie A_2 rechts von A_1 gelegen ist; und ebenso fort A_4, A_5 u. s. w. Das heißt, die über A_2 verlängerte Linie A_1, A_2 muss in gleichen Abständen mit Massenthailchen besetzt sein, welche auch dieselbe

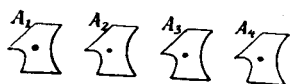


Fig. 2.

Orientirung haben müssen wie in A_1 und A_2 , vergleiche Fig. 2, falls diese Theilchen nicht etwa orientierungslose Kugeln sind. Eine solche mit äquidistanten Theilchen besetzte

gerade Linie nennen wir eine Reticularlinie. Betrachten wir ferner außerhalb dieser geraden Linie A_1, A_2 irgendwo im Krystall einen Punkt B_1 , welcher wiederum so nahe an der ersten Reticularlinie A_1, A_2 liege, daß dazwischen kein anderes Theilchen sich befindet, so erfordert wieder das Princip von der Gleichmäßigkeit, daß ein Punkt B_2 so gegen B_1 liegt, wie A_2

gegen A_1 ; das heißt wir erhalten eine zweite, mit der ersten congruente Reticularlinie B_1, B_2, B_3, \dots

Und wieder erfordert die Gleichmäßigkeit, daß so wie B_1 von A_1 um die Linie b entfernt ist, ein drittes Theilchen C_1 gegen B_1 liege, wie dieses gegen A_1 , also um b auf der Linie A_1, B_1 von B_1 absteht; das heißt wir erhalten die Reticularlinie $A_1, B_1, C_1, D_1, \dots$ und so fort congruente Reticularlinien $A_2, B_2, C_2, \dots, A_3, B_3, C_3, \dots$ kurz die ganze Ebene ist erfüllt mit Theilchen, welche in den Knotenpunkten eines Netzes von parallelogrammatischen Maschen sitzen und deren Gesamtheit wir eine Reticularebene nennen.

Außerhalb dieser Knotenpunkte kann sich in der Reticularebene kein Massenthailchen befinden; auf einer Reticularlinie wie B_1, B_2 nicht (z. B. X zwischen B_6 und B_7), weil sonst zwischen A_1, A_2 wegen der Gleichmäßigkeit ein Theilchen liegen müsste, das gegen A_1 liegt, wie X gegen A_6 ; dann wäre aber A_2 nicht das an A_1 nächste Theilchen in A_1, A_2 ; und ein Theilchen kann nicht zwischen zwei Reticularlinien liegen (wie Y zwischen B_6, B_7, C_6, C_7), weil sonst ein entsprechendes Theilchen zwischen A_1, A_2, B_1, B_2 liegen müsste, was wieder der Voraussetzung widerspräche, daß B_1 so nahe an der Linie A_1, A_2 liegt, daß kein anderes Theilchen näher daran liegt.

Was nun für die Ebene gilt, das können wir sofort auf den Raum übertragen.

Sei also etwa F_1 ein nach rückwärts gelegenes Massenthailchen außerhalb dieser Reticularebene, welches wiederum so nahe an derselben liege, daß kein anderes der Ebene näher liegt, so muss durch F_1 wegen der Gleichmäßigkeit eine mit der ersten congruente Reticularebene hindurchgehen und so fort durch G_1, \dots eine 3., 4., 5. Reticularebene, welche alle unter einander und mit der ersten parallel und congruent sind und in gleichen Abständen aufeinander folgen.

Wir erhalten somit ein parallelepipedisches Raumgitter, in dessen Knotenpunkten die Massenthailchen sitzen und außer dessen Knotenpunkten keine Massenthailchen in dem ganzen Gitter sich befinden können, weil sonst auch in dem aus A_1, A_2, B_1, F_1 construirten Parallelepiped nebst den Eckpunkten noch ein weiteres Theilchen sich befinden müsste.

Wir sehen also, daß die Raumgitterstruktur bewiesen ist in dem Augenblicke, wo wir zugeben, daß die physikalischen Eigenschaften der Krystalle abhängen von der Anordnung und Beschaffenheit der Theilchen und daß die Eigenschaften eines Krystalles an allen Stellen des Raumes die gleichen sind; strittig kann nur sein, ob wir es in den Knotenpunkten zu thun haben mit den aus chemischen Atomen gebildeten Moleculen, oder ob sich diese Moleculen zu einem Krystallpartikel gruppieren, dessen Schwerpunkt einen Knotenpunkt des Raumgitters einnimmt.

Wenn wir auf diese Raumgitter das von Haüy in die Wissenschaft eingeführte Princip der Symmetrie anwenden, so können wir fragen, was für Eigenschaften muss ein Raumgitter haben, wenn es eine Symmetrieebene besitzen soll, welche den Körper in zwei spiegelbildlich gleiche Hälften theilen soll; oder wenn es etwa eine Symmetrieachse hat, von der Eigenthümlichkeit, daß eine Umdrehung um 180° , um 90° , oder um einen anderen Winkel den Complex wieder zur Deckung mit sich selbst bringt; die Annahme, daß ein solcher Raumgittercomplex eine oder mehrere solche Symmetrieebenen oder -Achsen besitzt, führt zu einer Reihe von Schlussfolgerungen, welche sich als sehr fruchtbar für die Krystallkunde erwiesen haben. Man hat so gefunden, daß die 14 verschiedenen möglichen Arten solcher Raumgitter sieben verschiedenen Symmetrieclassen oder Krystallsystemen angehören.

Die Besonderheiten, welche die verschiedenen physikalischen Erscheinungen der Krystalle je nach dem Vorhandensein des einen oder des anderen dieser 14 Raumgitter darbieten, hat man erst in den letzten Jahren zu erforschen begonnen; es wird noch des Zusammenwirkens vieler Fachmännern bedürfen, um diese vielversprechenden Gebiete auszubauen.

Solange man auf dem atomistischen Standpunkte verbleibt, wird man mit der Raumgitterstruktur rechnen müssen und nach-

dem heute noch die weitaus überwiegende Mehrzahl der Fachmänner auf obigem Standpunkte fußt, können wir sagen, daß soweit die bisher besprochenen Dinge reichen, sie allgemein recipirt sind.

Ich wende mich nun einer Reihe von Erscheinungen und darausgezogenen Schlussfolgerungen zu, welche sich, wenigstens was die Folgerungen betrifft, nicht mehr einer so allgemeinen Zustimmung erfreuen.

Man hat lange Zeit hindurch, bis vor ungefähr 10 Jahren, es immer, wenn ich so sagen darf, als einen krystallographischen Glaubensartikel betrachtet, daß Ruhe die erste Bedingung ist für das Zustandekommen gesetzmäßiger Krystallgebilde. Wenn man Krystalle züchten wollte, so wurde dafür gesorgt, daß das Krystallisir-Gefäß vor Erschütterungen bewahrt wurde.

Im Jahre 1885 erregte es darum einiges Erstaunen, als Ludwig Wulff in Gadebusch eine Arbeit unter dem Titel „Krystallisation in Bewegung“ veröffentlichte. Schon vorher, im Jahre 1877, hat Professor Otto Lehmann, jetzt am Polytechnicum zu Karlsruhe, bei seinen eingehenden Beobachtungen der mikroskopischen Krystallbildung die Wahrnehmung gemacht, daß eigenthümliche Strömungen in der Nähe eines sich bildenden Krystalles herrschen.

Als nun Wulff aus einer englischen Zuckerraffinerie Zuckerkrystalle von 1 cm und darüber erhielt, welche sich in der kurzen Zeit von 7—8 Stunden gebildet hatten und welche eine große Regelmäßigkeit der Ausbildung bei vollkommener Durchsichtigkeit besaßen, also bei der kurzen Zeit des Entstehens kaum in großer Ruhe entstanden sein konnten, schloss Wulff mit Hinsicht auf die Lehmann'schen Beobachtungen auf die Möglichkeit, Krystalle in Bewegung züchten zu können. Der sofort angestellte Versuch bestätigte glänzend seine Voraussetzungen. Wulff hat in einer Rotationstrommel Krystalle gezüchtet, welche den gewöhnlichen, in Ruhe entstandenen an Regelmäßigkeit überlegen waren. Während diese sehr häufig Einflüsse der Gefäßwände zeigen, sind solche unter Umdrehung entstandene ringsum gleichmäßig ausgebildet.

Wulff fand auch, daß wenn man z. B. an der Luft feucht gewordene und dadurch angefressene pockennarbige Zuckerkrystalle mit Aetzgrübchen in gesättigter Zuckerlösung unter schwacher Abkühlung hin und her schwenkt, sie auf ihrem Wege in der Lösung Theilchen aufnehmen, u. zw. an den angefressenen, erodirten Stellen, somit wieder ebenförmig und glatt werden, wie sie zuvor gewesen. Also je beweglicher die Theilchen, desto leichter begeben sie sich in gesetzmäßige Lagerungsform.

Nun hätte man im weiteren Verfolge dieser Anschauungen wohl annehmen sollen, daß in den Lösungen oder in Flüssigkeiten selbst, auch wenn sie nicht feste Theilchen absetzen, die gelösten Partikel oder die Flüssigkeitsmolekel sich schon orientiren.

Man hätte annehmen sollen, daß diese Partikel und Molekel gleich gerichtet und gesetzmäßig angeordnet seien.

Diese Anschauung wurde auch in der That durch einen französischen Physiker in den Sechzigerjahren angedeutet, (Lamé's *Concamérations polyédriques*), wenngleich er sie nur für den Augenblick vor dem Krystallisiren in Betracht zog. Lamé's Betrachtung fand weder experimentelle Bestätigung, noch irgendwelche Beachtung, vielleicht deshalb, weil sie gewissen atomistischen Anschauungen über die Constitution der Flüssigkeiten widersprach, wohl auch weil augenblicklich ein zwingender Grund nicht vorhanden war, so radicale Abweichungen von den hergebrachten Vorstellungen zu discutiren.

Die erwähnten atomistischen Bedenken wurzeln in der bekannten Anschauung von dem festen, flüssigen und gasförmigen Zustande, welche ich nur flüchtig berühren will.

Man nimmt an, daß bei der als Wärme empfundenen Bewegung der Theilchen (Moleküle) eines festen Körpers, die Schwingungen dieser Theilchen nur um ihre Gleichgewichtslage herum stattfinden.

Ein fester Körper leistet sowohl gegen Zug als gegen Druck Widerstand, seine Theilchen ziehen einander bei Ent-

fernung voneinander über die Gleichgewichtslage hinaus an, bei der Annäherung unter die Gleichgewichtsentfernung hinab stoßen sie sich ab (oder verhalten sich ebenso, als wenn sie diese Kräfte äußern würden). Schwingt also a (Fig. 3) nach a' , so wird es von seinen Nachbarn b und c gegen a zurück abgestoßen, von e und f gegen a zurück angezogen und kehrt unter diesen Einwirkungen nach a zurück, um dann, dem Pendelgesetz folgend, über a hinaus um seine Gleichgewichtslage a zu pendeln.

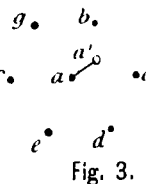


Fig. 3.

Wird die Wärmebewegung so stark, daß das Theilchen a zwischen seinen Nachbarn hindurch tritt (Fig. 4), dann wird es von seinen Nachbarn nicht gegen seine alte Gleichgewichtslage a zurückgetrieben, sondern wirkt wie ein Sprenggeschöß in dem nunmehr zu eng gewordenen Molecularraum b, c, k, l und wird vielleicht seinen Nachbarn b nach a jagen oder l in die nächstentferntere Schichte hinaustreiben; die Moleküle bewegen sich theils wie Doppelsterne, theils in Schlangenwindungen um einander herum, wir haben den flüssigen Aggregatzustand.

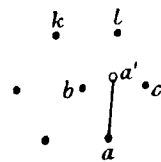


Fig. 4.

Niemand konnte da auf die Idee kommen, daß in einer solchen Flüssigkeit bei diesem Wandern der Theilchen, letztere immer wieder in eine gleichmäßige Entfernung einrücken und daß sie in dem Fall, als sie nicht etwa die Form von Kugeln, sondern von Ellipsoiden haben, sie immer so wandern, daß diese ellipsoide Gestalt sich selber parallel bleibt.

Es war natürlicher, anzunehmen, daß sie dabei in beliebiger Weise Drehungen machen können. Den Anstoß zur Entdeckung des krystallisirten Zustandes von Flüssigkeiten, beziehungsweise des flüssigen Zustandes von Krystallen, hat eine Beobachtung des Prager Botanikers Friedrich Reinitzer gegeben. Derselbe fand, daß die Verbindung von Cholesteryl mit Benzoësäure zwei Schmelzpunkte hat; bei 145.5° C. schmilzt dasselbe zu einer trüben Flüssigkeit und bei 178.5° wird diese klar und bleibt bei weiterer Erhitzung flüssig; lässt man sie dann abkühlen, so geht sie bei 178.5° wieder in den Zustand einer vollkommen beweglichen, aber trüben Flüssigkeit über und wird später, nämlich bei 145.5° , fest.

Dieses eigenthümliche Verhalten, welches umso sonderbarer erschien, als die Flüssigkeit zwischen 145.5 und 178.5° Spuren von Doppelbrechung des Lichtes zeigte, veranlasste Reinitzer, die Substanz an den schon erwähnten Professor Lehmann zu senden. Lehmann erkannte sofort, daß es sich hier um einen Krystall im flüssigen Zustande handle und daß die optische Orientirung, trotzdem dieser Krystalltropfen sich in seiner äußeren Begrenzung fortwährend verändert, immer erhalten bleibt. Sehr bald bekam Lehmann eine Reihe von andern Substanzen, welche dieselben Erscheinungen zeigten und über die er in den Jahren 1888 und 1890 in den beiden Arbeiten über „fließende Krystalle“ und über „tropfbar flüssige Krystalle“ berichtete.

Lehmann beobachtete eine Reihe von merkwürdigen Erscheinungen, er studirte insbesondere die Veränderungen, welche solche vereinzelt Krystalltropfen mit einer bestimmten Orientirung bei ihrer Zertheilung oder bei Vereinigung mit anderen Tropfen derselben Substanz oder anderer krystallisirter Flüssigkeiten erleiden und verwies auf die merkwürdige Analogie der Erscheinungen mit solchen der Zellbildung und -theilung, welche zu den wichtigsten Erscheinungen der organischen Natur gehören; vielleicht werden uns die Eigenschaften der flüssigen Krystalle werthvolle Aufschlüsse in Bezug auf die noch geheimnisvolle Natur der organisirten Körper bringen.

Soweit reichen die directen Beobachtungen und wir sind nun gezwungen, diesen Beobachtungen unsere alten Anschauungen anzupassen. Man kann aber auf Grundlage dieser Erscheinungen sehr weitgehende Folgerungen ziehen, welche allerdings heute durchaus noch nicht allgemein acceptirt sind.

(Schluss folgt.)

Amerikanische Locomotiven.

Das Bedürfnis nach schweren, sehr leistungsfähigen Locomotiven steigert sich auf den amerikanischen Bahnen in noch viel höherem Grade als bei uns. Die amerikanischen Locomotiv-Constructeure sind bestrebt, diesem Bedürfnis in weitgehendem Maße Rechnung zu tragen. Die nachstehenden Daten, welche wir einer längeren Abhandlung in „Génie civil“ entnehmen, dürften die Erfolge dieser Bemühungen unserer amerikanischen Collegen genügend kennzeichnen. Darnach wäre in erster Linie eine achtfach gekuppelte Locomotive der Gesellschaft Paulista für eine Spurweite von 1.60 m zu nennen. Sie gehört einer Serie von sechs gleichen Locomotiven an, welche zu Beginn des vorigen Jahres in den Werkstätten von Baldwin gebaut wurden. Ihr Leergewicht beträgt 65 t, ihr Dienstgewicht 74 t. Sie ist nach dem Compoundsystem Vauclain mit vier Cylindern von 381, respective 634 mm Durchmesser und 710 mm Hub construirt und lagert auf vier gekuppelten Achsen und einer vor den Cylindern befindlichen Laufachse. Von besonders großen Dimensionen ist der Kessel, dessen innerer Durchmesser 1.93 m und dessen Länge zwischen den beiden Rohrwänden 3.66 m beträgt. Die Feuerbüchse, welche für die Verbrennung von bituminösen Kohle eingerichtet ist, hat bei einer inneren Breite von 1.23 m, eine Rostfläche von 2.81 m². Der zulässige Dampfdruck ist 12.65 Atm. Die 301 Feuerrohre haben einen Durchmesser von 51 mm. Die Kuppelräder sind 1.27 m, die vorderen Laufräder 0.762 m hoch. Die mittleren, zwei Paare der ersteren sind behufs leichterer Durchföhrung der vor kommenden Curven von nur 95 m Radius ohne Spurkranz und mit etwas breiterer Lauffläche als die übrigen Räder ausgeführt. Der feste Radstand der Locomotive beträgt 4.27 m, der totale 6.85 m. Die Locomotive ist mit Westinghouse-Bremse, Dampf-Sandstrenapparat von Gresham, Körting's Injectoren und Nathan's Lubricator ausgerüstet. Der zugehörige, auf zwei Drehgestellen mit 0.838 m hohen Rädern ruhende Tender hat einen Fassungsraum von 14.5 m³ Wasser und wiegt im Dienste ca. 37 t.

Eine der eben beschriebenen Locomotive ähnliche, jedoch für normale Spurweite bestimmte Construction ist die in den Werkstätten von Rhode Island für die New-York, New Haven and Hartford Railway gebaute, im Dienste 71.1 t schwere Locomotive mit acht gekuppelten Rädern und vorderer Laufachse. Obwohl die Kuppelräder nur 1.30 m hoch sind, liegt doch die Achse des Kessels 2.48 m über der Schienenoberkante, wodurch es möglich war, die nach System Crampton construirte, mit einem feuerfesten Gewölbe versehene Feuerbüchse über dem Rahmen anzubringen und in Folge dessen dem horizontal angebrachten Roste von 3.1 m² Fläche die größtmögliche Breite zu geben. Der innere Durchmesser des Kessels beträgt 1.83 m, die Länge der 301 Feuerrohre zwischen den Rohrwänden 4.16 m und die gesammte Heizfläche 196.3 m². Die Dimensionen der Cylinder sind: 533 mm Durchmesser und 660 mm Hub. — Der 35 t schwere Tender mit einem Fassungsraum von 14 m³ ist nach der gewöhnlichen amerikanischen Type gebaut. Die übrigen Details und Dimensionen sind gleich jenen der ersten Locomotive. Die Locomotive, von deren Type bereits 10 Stück

auf der genannten Bahn im Betriebe sind, kann Züge mit 1000 t Brutto auf ziemlich stark geneigten Strecken befördern und hiebei Krümmungen von nur 100 m Radius mit Leichtigkeit durchfahren, obgleich der gesammte Radstand von Locomotive und Tender 15.85 m beträgt.

Die Federung der beiden beschriebenen Locomotiven ist derart angeordnet, dass eine Aufhängung in nur drei Punkten stattfindet.

An dritter Stelle sei die mächtige, in den Baldwin-Werken nach dem Vauclain'schen System erbaute Berglocomotive der Erie-Railway angeführt. Diese Locomotive von 88 t Dienstgewicht, mit fünf gekuppelten Achsen und einer vorderen Laufachse besitzt eine nach System Wootten mit Wasserrohrrost von 8.31 m² Fläche construirte Feuerbüchse für Anthracitfeuerung. Wegen der außergewöhnlichen Rostbreite befindet sich der Führerstand, wie dies bei Locomotiven mit solchen Feuerbüchsen stets der Fall ist, zu beiden Seiten des Kessels vor der Feuerbüchse. Die gesammte Heizfläche beträgt 227 m². Die Mittelachse des Kessels liegt bei 1.27 m Raddurchmesser 2.30 m über der Schienenoberkante. Die Westinghousebremse wirkt auf sämmtliche Kuppelräder.

Vielfach findet in Amerika auch die von der Southern Pacific-Railway in den letzten Jahren adoptirte schwere Locomotive mit acht gekuppelten Rädern und einem vorderen Drehgestell Verwendung. Die Locomotiven werden in den Schenectady-Loocomotivwerkstätten gebaut. Der mit seiner Achse 2.48 m über der Schienenoberkante gelegene Kessel von 1.83 m Durchmesser besitzt eine Crampton-Feuerbüchse und horizontalen Rost. Die 274 Feuerrohre haben zwischen den beiden Rohrwänden eine Länge von 4.08 m, die Rostfläche beträgt 3.2 m², die totale Heizfläche 218.3 m². Die Cylinder sind horizontal zwischen den Rädern des Drehgestelles angebracht; sie haben 560 mm Durchmesser und 660 mm Hub. Die Schieber sind entlastet. Wie bei den früher erwähnten Locomotiven, so besitzen auch bei diesen Locomotiven die zwei mittleren Paare der Kuppelräder keine Spurkränze. Von den übrigen Dimensionen seien als bemerkenswerth erwähnt: Durchmesser der Kuppelräder 1.30 m, Durchmesser der Drehgestellräder 0.61 m, totaler Radstand (inclusive Tender) 18.10 m, Radstand der Locomotive 7.72 m, fester Radstand 4.72 m, Dienstgewicht 78.5 t. Die Locomotiven verkehren auf den Bergstrecken von Californien, woselbst Schienen von 38 kg pro laufenden Meter mit sehr nahe aneinander liegenden Schwellen zur Verwendung kommen, die Brücken etc. jedoch aus Holz erbaut sind. Sie können Züge mit 410 Tonnen auf Steigungen von 229/100 mit einer Geschwindigkeit von 19 km pro Stunde befördern und verdampfen bei dieser Leistung 6.1 kg Wasser pro 1 kg Kohle. Diese Locomotiven imponiren durch die beträchtliche Höhe und das große Volumen ihrer Kessel und repräsentiren sich in sehr gefälliger Form.

Außer den beschriebenen Locomotiven findet man auf den amerikanischen Bahnen auch einige noch schwerere Locomotiven, so die Tenderlocomotiven für den Tunnel von Saint Clair mit 89 t Dienstgewicht und die Berglocomotiven der Mexican Central Railway mit 104 t Gewicht ohne Tender.

a. b.

Die Enthüllung des Denkmals für Friedrich Freiherrn v. Schmidt.

Die Kunst- sowie die Weltgeschichte fußt auf Strömungen, welche die Geister der Zeitgenossen ergreifen. Die Männer, welche durch ihre Werke und Thaten scheinbar das Steuer lenken, sind der Strömung unterthan und werden dahin geführt, wo die Zeit ihnen die Ziele weist. Aber es hat doch Giganten gegeben, die auch neben, oder selbst entgegen der herrschenden Richtung, Wege bahnten, sicher genug, um Selbstgewolltes zu erreichen und breit genug, um Nachstrebenden Raum zu bieten.

In der Geschichte vaterländischer Kunst zählen wir unseren Meister Schmidt zu diesen Gewaltigen. Er hat in einer Epoche, welche der Gothik wenig hold war, welche vorweg durch Probiren und Studiren Nachahmungsergebnisse förderte, es vollbracht, manchem erschlafften Kunstgenossen ein Schaffen durch Empfinden und Erfinden zu zeigen und Formen, welche jahrhundertlang nicht geübt waren, neues Leben und weitere Entwicklung zu verleihen. Er hat einen Kreis von begeisterten Kunstjüngern um sich geschaart, die nun in seinem Sinne weiter schaffen,

er hat ihnen nicht die Schablone, sondern die freie Gestaltungskraft hinterlassen, welche sein Feuergeist ihnen einzuhauchen verstand.

Dieser Mann war der Unsere im Leben und in allererster Linie in unserem Gemeinwesen, dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein, den er mit aller Macht seiner gewaltigen Persönlichkeit förderte und auf die achtungsgebietende Stufe zu heben half, auf welcher er jetzt steht. Da war es nur ein Gebot der Pflicht, dass wir sein Andenken für alle Zeiten ehren und seine leibliche Erscheinung der Nachwelt erhalten wollten, nachdem er dahingegangen.

Schmidt schied von uns am 23. Jänner 1891 und in allen Vereinsgenossen wurzelte die Ueberzeugung, dass das Gedenken an ihn auch äußerlich dauernde Gestalt bekommen müsse. Diesen Gedanken brachte auch der damalige Vorsteher des Vereines, Hofrath Ritter v. Hauffe, sofort in der nächstfolgenden Sitzung des Vereines am 24. Jänner zum Ausdruck, indem er folgenden Antrag stellte, der unter allseitiger Zustimmung zum Beschlusse erhoben wurde:

„Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein beschließt, die nöthigen Schritte einzuleiten, dass dem dahingegangenen großen Architekten, Dombaumeister Freiherrn Friedrich v. Schmidt, auf einem öffentlichen Platze in Wien ein Denkmal errichtet werde und dass der Verwaltungsrath des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines mit der Ausführung dieses Beschlusses betraut und ersucht werden möge, sich diesfalls mit der k. k. Akademie der bildenden Künste, mit der Genossenschaft der bildenden Künstler und dem Dombauevereine in Wien, sowie mit anderen hervorragenden Corporationen und Persönlichkeiten in- und außerhalb Wiens in das entsprechende Einvernehmen zu setzen.“

Dementsprechend und im Sinne einer ähnlichen Kundgebung der Wiener Künstlergenossenschaft dto. 2. April 1891, hatte sich ein Ausschuss gebildet, welcher im November 1892 ein Preisausschreiben zur Erlangung von plastischen Entwürfen für ein Schmidt-Denkmal veranlasste. *) Das Preisgericht bestand aus nachbenannten sieben Mitgliedern des Friedrich Schmidt-Denkmal-Comités, u. zw.:

Franz Berger, k. k. Ober-Baurath; Johannes Benk, Bildhauer; Nicolaus Dumba, Mitglied des Herrenhauses; Carl Kundmann, k. k. Professor; Ant. Scharff, k. u. k. Kammer-Medaille; Rud. Weyr, k. k. Professor; Alex. v. Wieleman, k. k. Baurath; als Ersatzmänner fungirten die Herren: Franz Ritter v. Neumann, k. k. Baurath; Franz Roth, Architekt; Hugo Härdtl, Bildhauer.

Die Modellskizzen mussten zwischen 8. und 13. Mai 1893 eingeleitet werden. Der Erfolg der Ausschreibung war ein sehr zufriedenstellender, indem 32 Entwürfe einlangten, unter welchen Kunstleistungen hervorragender Art sich befanden. Der erste Preis wurde dem Entwurfe des Bildhauers E. v. Hofmann und des Architekten Professor Julius Deininger zuerkannt, der zweite Preis fiel dem Bildhauer F. Seifert zu und den dritten Preis errangen Architekt Kirstein und Bildhauer Th. Charlemont. Der mit dem ersten Preise ausgezeichnete Entwurf der Herren v. Hofmann und Deininger wurde zur Ausführung angenommen. **)

Die vom Denkmal-Comité eingeleitete Sammlung ergab bis zum Tage der Enthüllung ohne Zuschlag der Zinsen einen Betrag von rund 26.280 fl.

In verhältnismäßig kurzer Zeit war das Denkmal fertiggestellt, und so konnte für den 21. Mai l. J. die Enthüllung desselben angesetzt werden. Die Verschiebung auf den 28. Mai war durch den Trauerfall in der Familie unseres erlauchten Kaiserhauses bedingt, und hat nun an diesem Tage unter Betheiligung aller Bevölkerungsschichten in feierlicher Weise stattgefunden.

*) „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ Nr. 47 vom 18. November 1892.

**) „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ Nr. 23 vom 9. Juni 1893.

In Vertretung Sr. Majestät des Kaisers erschien Herr Erzherzog Rainer, und die Stelle des erkrankten unermüdblichen Obmannes des Ausschusses und langjährigen intimen Freundes Schmidt's, des Ober-Baurathes Franz Berger, vertrat Professor Eisenmenger.

Auf dem Festplatze erschienen u. A. Minister-Präsident Graf Badeni, Unterrichtsminister Baron Gautsch, Eisenbahnminister FML. Ritter v. Guttenberg, Statthalter Graf Kielmansegg, Bürgermeister Strobach mit den beiden Vice-Bürgermeistern und wohl alle in Wien wohnenden Mitglieder unseres Vereines, welche nicht durch einen keine Unterbrechung duldenden Beruf in zwingender Weise hievon abgehalten waren. Auf der Estrade hatten der Sohn Schmidt's, der Architekt und Professor Heinrich Freiherr v. Schmidt, und die Tochter, Frau Frieda Jarl, mit ihren drei Kindern Platz genommen.

Um 10 Uhr kündeten die Klänge der Volkshymne das Erscheinen Sr. k. u. k. Hoheit des Erzherzogs Rainer an. Der Erzherzog begab sich in das Zelt, vor welchem städtische Diener in Gala-Wache hielten, worauf der Obmann-Stellvertreter des Denkmal-Comités, Professor August Eisenmenger, folgende Ansprache an den Herrn Erzherzog Rainer hielt:

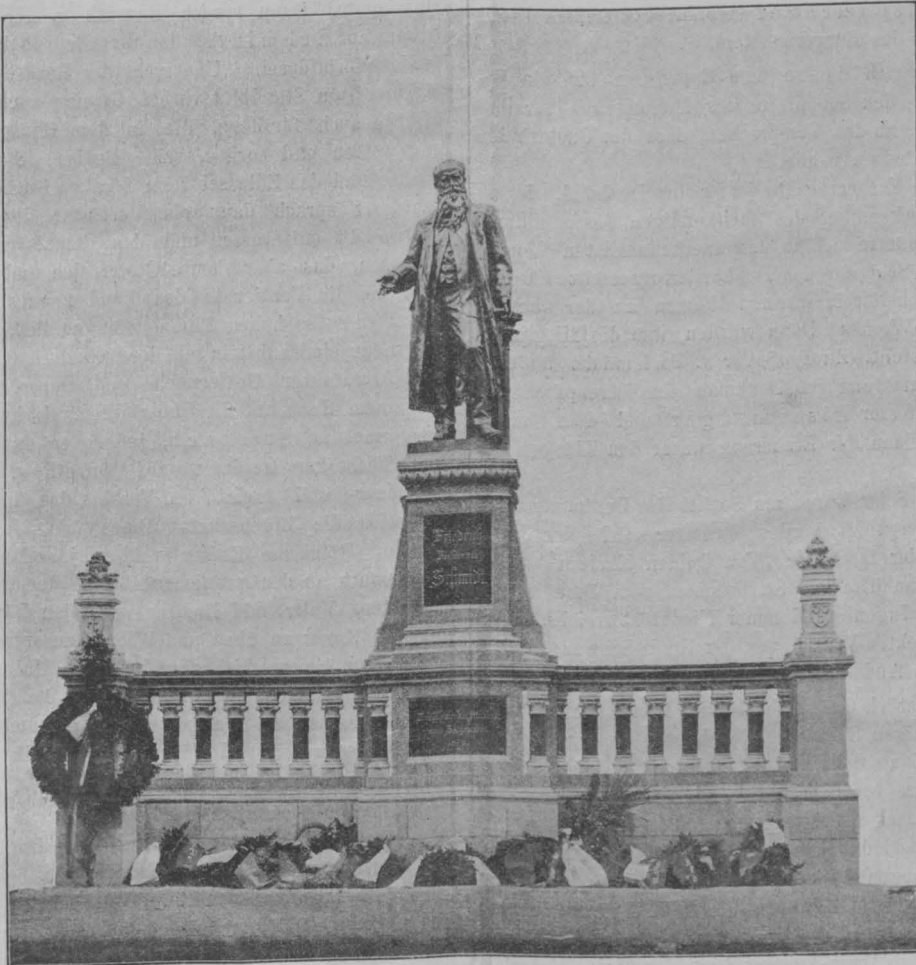
Eure k. u. k. Hoheit, durchlauchtigster Herr!

Fünf Jahre sind verflossen, seitdem einer der größten Baukünstler der Jetztzeit, Dombaumeister Friedrich Schmidt, aus dem Leben geschieden ist. Aus fernem Lande als junger aufstrebender Künstler zu uns gekommen, fand er in Oesterreich eine neue Heimat. Hier entfaltete er gar bald eine fruchtbringende Lehrthätigkeit und schuf in allen Gauen unseres großen Vaterlandes ausgezeichnete Werke seiner Kunst. Sein Ruhm drang weit über die Grenzen seiner neuen Heimat hinaus; in allen Culturstaaten erkannte man seine Bedeutung und gab ihm Gelegenheit, sein umfassendes Wissen und sein Können zu betheiligen. Insbesondere aber verdankt ihm die Stadt Wien, an deren Neugestaltung er hervorragendsten Antheil genommen hat,

eine Reihe erhabenster Bauwerke, vor Allem das prächtige Rathhaus; Bauwerke, welche stets Zeugnis geben werden von der Größe ihres Meisters! Se. Majestät unser allergnädigster Kaiser und Herr selbst hat ihn wiederholt zu künstlerischem Schaffen berufen und ihn stets im höchsten Maße ausgezeichnet. Wenn es nun auch gewiss richtig ist, dass die Werke dieses großen Meisters getreu seinem Wahlspruche „Saxa loquuntur“ seine Größe stets bezeugen und seinen Ruhm verkünden werden, so fühlten sich doch seine Fachgenossen und begeisterten Verehrer gedrängt, ihre Dankbarkeit und Verehrung dadurch bleibend zum Ausdruck zu bringen, dass sie durch hervorragende Künstler dieses Denkmal aufrichten ließen, welches die Stadt Wien für immerwährende Zeiten in Obhut zu nehmen versprach.

Schließlich bat Professor Eisenmenger den Erzherzog, als Vertreter des Kaisers bei der Feier, die Erlaubnis zur Enthüllung des Denkmals zu ertheilen.

Erzherzog Rainer erwiderte mit folgenden Worten: „Indem ich im Namen und an Stelle Sr. Apostolischen Majestät, unseres Herrn, dieser Feier anwohne, vollziehe ich einen Auftrag, der mir zur Freude, aber auch zur Ehre gereicht. Wohl bedarf es eines Denkmals nicht, um Friedrich Schmidt, den gewaltigen Meister, in Erinnerung zu



Das Friedrich Schmidt-Denkmal in Wien.

halten, der sich in seinen Werken selbst ein Monument gesetzt. Dass ihm gleichwohl dieses Standbild errichtet wurde — errichtet wurde angesichts des herrlichsten Werkes seines Schaffens — ist ein um so erfreulicherer Act der Dankbarkeit und Pietät, als damit auch unser Wien um eine neue, aus bewährten künstlerischen Händen hervorgegangene Zierde bereichert wurde. Gerne spreche ich hiefür dem Denkmal-Comité, insbesondere dem rührigen Präsidenten, sowie allen sonstigen um die Förderung des Unternehmens Verdienten volle Anerkennung aus, und somit falle die Hülle von diesem Bildnis des Meisters. Hier ist sein Geist zu Hause.“

Der Wiener Männergesangs-Verein stimmte nun ein Festlied an, dessen Text mit den Versen beginnt:

Er hat uns gebaut
Ein stattliches Haus!

Während der Männergesang-Verein das Lied sang, fiel die Hülle des Denkmals. Professor Eisenmenger empfahl das Denkmal mit kurzer Ansprache der Obhut des Bürgermeisters.

Bürgermeister Strobach dankte dem Erzherzog für sein Erscheinen bei der Feier und den Schöpfern des Monumentes für ihre Mühe und Anopferung und gab das Versprechen, dass die Stadt Wien das Denkmal stets in Ehren halten werde.

Inzwischen besichtigte Erzherzog Rainer das Denkmal, dessen Ausführung die lebhafteste Anerkennung des fachkundigen Festpublikums fand. Auch der Erzherzog äußerte sich in den anerkanntesten Worten und als ihm nun die beiden Schöpfer des Denkmals vorgestellt wurden, beglückwünschte er beide Künstler in warmen Worten zu der überaus gelungenen Ausführung des Werkes. Dann wurden ihm die Mitglieder der Familie Schmidt's vorgestellt. Zu Professor v. Schmidt äußerte der Erzherzog, dass die Errichtung des Denkmals eine Ehrenpflicht für Wien gewesen sei. Von Professor Eisenmenger und dem Comité geleitet, verabschiedete sich dann der Erzherzog unter den Klängen der Volkshymne.

Vor und während der Feier waren am Sockel des Denkmals zahlreiche prächtige Kränze niedergelegt worden, darunter solche der Stadt Wien, von der Familie mit der Inschrift: „Von Deinen Kindern — in treuer Liebe“, von der Dombauhütte zu St. Stephan, vom Technischen Club in Salzburg, von der Ingenieur-Kammer Niederösterreichs, vom österr. Ingenieur- und Architekten-Verein, von der Stadt Schwaz „Ihrem Ehrenbürger“ und zahlreichen Anderen.

Das umstehend in $\frac{1}{60}$ natürl. Grösse abgebildete Monument steht mit dem Angesichte der rückwärtigen Seite des Rathhauses zugewendet an der Landesgerichtsstraße. Von demselben führen zu beiden Seiten Treppen in das Blumenparterre vor dem Rathhause hinab. Die aus Erz gegossene, 3·30 m hohe, sprechend ähnlich getroffene Figur Schmidt's steht auf einem Postament und ist zu beiden Seiten von Balustraden flankirt. Die Gestalt Schmidt's ist in einem langen Rocke, der vorne offen ist, dargestellt, die linke Hand hält einen Zirkel, die rechte Hand ist halb ausgestreckt, als ob Schmidt irgend etwas erklärte. Der Unterbau, auf welchem das Monument und die Balustrade steht, ist aus Duna-Almaser Stein, das übrige Material für das Postament ist Pisino-Stein. Die Balustersäulchen sind aus gelblichem Oszlopper-Stein, Basen und Capitale aus Marzano-Stein hergestellt. Am Postamente stellt der linksseitige Wappenschild das bekannte Steinmetzzeichen Schmidt's und der rechtsseitige das Künstlerwappen dar. Die Steinlieferung und Bearbeitung, sowie die Versetzung des Monuments geschah von der Union-Baugesellschaft unter Leitung des Directors, Baurath Franz Böck. Der Bronzeguss wurde in der Wiener Gießerei von Turbain hergestellt und die Fundirung des Monumentes durch die Commune Wien besorgt. Das Monument trägt auf dem Obertheil des Postamentes auf einer Tafel aus schwarzem Porphyr in gothischer Schrift, gravirt und vergoldet, die Inschrift: „Friedrich Freiherr v. Schmidt.“ Am Untertheil befindet sich die Inschrift: „Dem Meister der Bankunst — seine Zeitgenossen 1896.“ Die Gesamthöhe des Denkmals beträgt 7·76 m.

Auch der Abend des 28. Mai war dem Andenken Schmidt's gewidmet. Der Denkmal-Ausschuss hatte eine illustre Gesellschaft in den Räumen des „Grand Hôtel“ um sich versammelt, welche zumeist aus Fachgenossen, Schmidt's Schülern und Mitgliedern unseres Vereines

bestand. Darunter befanden sich auch Professor Heinrich v. Schmidt, der mit seiner Gemahlin erschienen war, und die Tochter Schmidt's, Frau Frieda Jarl, Bürgermeister Strobach mit dem Vice-Bürgermeister Dr. Neumayer, ferner die Professoren der k. k. Akademie der bildenden Künste Eisenmenger, Zumbusch und Kundmann, Präsident v. Leibbrand aus Stuttgart, die Schöpfer des Denkmals, Bildhauer v. Hofmann und Baurath Professor Deininger.

Während des Males erhob sich der Präsident-Stellvertreter des Comité, Professor Eisenmenger, um die Gäste, namentlich Sohn und Tochter des toten Meisters, herzlichst zu begrüßen. Der Redner schilderte Schmidt als Künstler, Menschen und Patrioten, der er trotz seiner Worte klangen in ein stürmisch bejubelndes Hoch auf den Kaiser, unter den vom Orchester intonirten Klängen der Volkshymne begeistert einstimmte. Dann sprach Baurath v. Neumann. Er skizzirte den Lebenslauf Schmidt's, der für alle, ob hoch oder gering, ein leuchtendes Vorbild sei. „Und zieht der Rathsherr“, schloss Baurath Neumann, „am Standbild vorbei, so mag auch er Schmidt's gedenken; gilt ja auch für Jene, die in dem Hause, das er erbaut, schalten und walten und sorgen, seine Devise: Strebe stets zum Ganzen, das Wahre und das Edle sei Dein Ideal.“ Präsident von Leibbrand aus Stuttgart sprach dann als Vertreter des Schwabenlandes, welchem Schmidt entsprossen und das damals voll Neid gewesen, als er es verlassen, das aber heute Oesterreich und speciell Wien dankbar sei, dass es die Verdienste des Landmannes nach Gebühr würdigte und denselben zu so hohen Ehren gelangen ließ. Das heute enthüllte Denkmal möge ein Denkstein sein der freundschaftlichen Beziehungen zwischen den Architekten Oesterreichs und Deutschlands. Der Redner schloss mit einem Hoch auf die Stadt Wien. In kurzen Worten erwiderte dann Bürgermeister Strobach, indem er auf die Einigkeit der Künstler und Techniker trank, worauf Hofrath v. Radinger namens des Ingenieur- und Architekten-Vereins das Andenken Schmidt's feierte. Er pries die Eigenschaft Wiens, als Magnet für große Männer zu wirken. Römische Kaiser weilten jahrelang hier, Minnesänger zogen frohgemuth an den gastlichen Hof an der Donau. Sänger, Musiker, Architekten, Maler und Dichter aus allen Ländern fanden sich hier ein, um ihre Kunst zu üben und Wiener zu werden. Auch Schmidt kam aus fernem Gauen hieher und ist der Unsere geworden. Radinger gedenkt dankbar seines Wirkens als langjähriger Vereinsvorsteher, er gedenkt seiner als des väterlichen Freundes jedes Einzelnen von uns und des Schirmers und Hüters der Technik und der Kunst.

Abgeordneter Dehm toastirte dann auf die Schöpfer des Denkmals, worauf Baurath Deininger in heiteren Worten erwiderte. Alle Comité's seien, führte er aus, ein Unglück für die Künstler, denn die Kunst könne nicht mit gebundenen Flügeln fliegen. Eine rühmliche Ausnahme habe das Schmidt-Denkmal-Comité gemacht; da sei Alles leicht gegangen. Der Redner leerte schließlich sein Glas auf den leider durch Krankheit am Erscheinen verhinderten Obmann des Comité, Ober-Baurath Berger, und das Comité selbst. Dann feierte Ober-Baurath Preninger den Verewigten als Dombaumeister und pries das Erscheinen des Präsidenten Leibbrand. In warmen Worten sprach hierauf Professor v. Schmidt den Dank der Familie für die dem toten Vater zu Theil gewordene Ehrung aus. Prof. Schmidt erhob sein Glas auf den Triumph der heutigen Technik.

Baurath v. Stach, Ober-Inspector Orleth, Ober-Baurath Kaiser, Gemeinderath Dr. Nechansky und Professor Eisenmenger schlossen in schwungvoller Weise die Reihe der Kundgebungen, welche dem Verewigten, sowie auch jenen Männern galten, die am Denkmal-Werke Theil hatten.

Die Trauer- und Erinnerungsfeste, welche zu Ehren des großen Meisters veranstaltet wurden, haben mit dem jüngsten wohl ihren Abschluss gefunden, aber die Erinnerung an ihn wird so lange dauern, bis der letzte Stein des verwitterten Gemäuers seiner wetterharten Werke morsch am Boden liegt. In die Steine hat er dauernd seinen Ruhm geschrieben.

Saxa loquuntur.

Julius Koch.

Vermischtes.

Offene Stellen.

55. Bei der Lehrkanzel für mechanische Technologie und forstliches Ingenieurwesen an der k. k. Hochschule für Bodencultur in Wien ist die Stelle eines Assistenten mit einer Jahresremuneration von fl. 700 zu besetzen. Bewerber haben ihre Gesuche bis 25. Juni l. J. beim Rectorate dieser Hochschule einzubringen.

56. Bei den Etsch-Regulierungs-Erhaltungs-Genossenschaften in Bozen kommt eine techn.-admin. Assistentenstelle zu besetzen. Der Jahresgehalt beträgt 1000 fl., Reisediäten etc., Quinquennien. Gesuche sind bis 25. Juni l. J. an den Verbandsausschuss der drei oberen Etsch-Regulierungs-Genossenschaften in Bozen zu richten.

57. Für einen Bahnbau in Ostgalizien wird ein erfahrener Ingenieur als Bauleiter gesucht. Anträge sind an die Red. d. Bl. zu leiten.

Preis Ausschreiben.

Zur Erlangung von Entwürfen für den Bau eines Cursaalgebäudes in Bad Pyrmont wurde ein allgemeiner Wettbewerb ausgeschrieben. Zur Vertheilung gelangen ein 1. Preis mit 2000 Mk., ein 2. Preis mit 1200 Mk., ein 3. Preis mit 800 Mk. Entwürfe sind bis 15. August l. J. an den Kammersecretär Drube in Arolsen einzusenden, von welch' letzterem Bedingungen und Lageplan kostenfrei bezogen werden können.

Die Gemeinde Georgswalde beabsichtigt den Bau eines neuen Schulhauses und nimmt Pläne und Kostenüberschläge bis Ende Juli l. J. entgegen.

Die Jury für die Beurtheilung der Entwürfe zu einem Cursaalbau in Luhatschowitz (Mähren) hat den 1. Preis keinem der eingesandten Entwürfe zuerkannt, jedoch zwei Arbeiten mit dem Motto: „Billig und gut“ (Verfasser Architekt Paul Brang in Wien) und mit dem Zeichen: „Spaten im Kreise“ (Verfasser k. k. Ingenieur Josef Karasek und Architekt Dom. Fey in Ung.-Hradisch) je einen 2. Preis von 150 fl. zugesprochen.

Verein der Techniker in Oberösterreich. Die in der General-Versammlung vom 2. Mai l. J. vorgenommenen Wahlen der Vereinsfunctionäre hatten nachstehendes Ergebnis: Vorstand: Mathias Fasbender, Director der Locomotivfabrik Krauss & Co.; Vorstand-Stellvertreter: Hans Berger, Betriebsleiter der Kremsthal-Bahn; Secretär: August Hauser, Ingenieur der k. k. Staatsbahnen; Cassier: Johann Ostermann, Ingenieur der k. k. Staatsbahnen; Custos: Moriz Topolansky, Ober-Ingenieur i. P.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Umpflasterung mehrerer Straßen am Central-Viehmarkte St. Marx im veranschlagten Kostenbetrage von 9537 fl. 75 kr. Die Offertverhandlung findet am 12. Juni, 10 Uhr Vormittags beim Magistrat Wien statt. Näheres im Stadtbauamt.

2. Bau eines zweistöckigen Ober-Gymnasiums in Miskolcz, einer Turnhalle und Nebenbauten im veranschlagten Kostenbetrage von 132.311 fl. 75 kr. Anbote sind bis 15. Juni, 12 Uhr Mittags an den Präses der Baucommission, Acusius Bizony in Miskolcz, zu richten. Die Baupläne, Kostenauszüge etc. erliegen beim projectirenden Architekten K. Adler, städtischer Ober-Ingenieur in Miskolcz, von dem dieselben um 30 fl. bezogen werden können. Reugeld 5000 fl.

3. Ausführung verschiedener Arbeiten in der Station Pladen, und zwar ein Aufnahmgebäude mit Wartesaal-Zubau, Locomotivremise, Drehscheiben-Anlage, Wasserstations-Brunnen (3 m Durchmesser), Verlängerung der bestehenden sechs Bahndurchlässe, Erd- und Nebenarbeiten im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von 58.481 fl. Anbote sind bis 15. Juni l. J. bei der k. k. Eisenbahnbetriebs-Direction Pilsen einzubringen. Vadium 2930 fl., vom Ersteher auf 10% zu erhöhen. Nähere Daten sind bei der genannten Direction einzusehen.

4. Die bulgarischen Staatseisenbahnen benötigen, u. zw. für die Inspection Sophia einen Ueberlade-Krahn mit selbstthätiger Sicherheitsbremse und 20.000 kg Tragfähigkeit, für die Inspection Rustschuk einen fahrbaren Drehkrahnen von 15.000 kg Tragfähigkeit und einen fahrbaren Dampfkrahn von 6000 kg Tragfähigkeit. Offerte nebst einer allgemeinen Zeichnung im Maßstabe von 1:10 sind spätestens bis 15. Juni der Traktions-Abtheilung der k. k. bulgarischen Staatseisenbahnen in Sophia zu überreichen. Bezügliche Bedingungen erliegen beim k. k. österr. Handelsmuseum in Wien.

5. Auf der Gürtellinie der Wiener Stadtbahn kommen Unterbau- und Hochbau-Arbeiten, u. zw. in der Haltestelle Josefstädterstraße im Baulose 2 im Kostenbetrage von 222.557 fl., in der Haltestelle Alserstraße im Baulose 2 im Kostenbetrage von 285.958 fl. und in der Haltestelle Währingerstraße im Baulose 4 im Kostenbetrage von 286.271 fl. im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 16. Juni, 12 Uhr Mittags bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen einzureichen. Vadium 11.000 fl., bezw. 14.000 fl., bezw. 14.000 fl.

6. Bau einer Bezirksstraße 2. Cl. von Klentnitz über Pollau bis an die U. Wisternitzer Bezirksstraße. Offerte sind bis 20. Juni dem Nikolsburger Bezirksstraßen-Ausschusse in Dürnholz einzusenden. Vadium 5%.

Bücherschau.

7257. **Die geometrische Theilung des Winkels.** Von M. König. Zweites Heft. Berlin 1896. Georg Siemens. (Zehn Seiten und eine lith. Tafel. 75 Pfg.)

Das unter demselben Titel erschienene erste Heft, welches sich mit der vollständigen Lösung des Problems der beliebigen Winkeltheilung beschäftigt, wurde bereits in einem längern, unter dem Titel: „Das 2000 jährige Problem der Trisection des Winkels“ in der „Zeitschrift des österr. Ing. u. Arch.-Ver.“ 1896, Nr. 3 erschienenen Aufsätze kritisch beleuchtet und hiebei nicht nur der Beweis für die Haltlosigkeit des angegebenen Verfahrens, sondern auch für die Unmöglichkeit der Auflösung dieser Aufgabe im Sinne der Elementar-Geometrie überhaupt erbracht. Zahlreiche Zuschriften, die uns aus diesem Anlasse zugekommen sind, ließen darauf schließen, daß dieses berühmte Problem nunmehr aus der Welt geschafft sei. Allein noch finden sich Köpfe, welche selbst über wissenschaftlich geführte Beweise mit bewundernswerther Leichtigkeit hinwegschreiten. Das vor Kurzem erschienene zweite Heft der obgenannten Schrift, in welchem die theoretische Lösung der beliebigen Winkeltheilung des ersten Heftes durch eine Fußnote auf Seite 33 wieder in Abrede gestellt wird, bringt abermals die „mathematisch genaue Zerlegung eines Winkels in drei gleiche Theile mit Hilfe von Kreisen und geraden Linien“. Die in planimetrischer Form auf sechs Druckseiten gegebene Beweisführung, welche sich auf drei theoretisch gewiss interessante Hilfssätze stützt, vermag im ersten Augenblicke selbst den ernstern Leser zu täuschen; dem Unbefangenen entgeht jedoch der Trugschluss nicht. Dieser liegt in der unbewiesenen und falschen Voraussetzung (S. 40), daß für das Zusammenfallen von OP mit ON , der Winkel $RMZ = \Psi - 3\delta + \varphi$ gleich Null werde. Schon eine einfache analytische Berechnung beweist die Unrichtigkeit des beschriebenen Verfahrens. Denn stellt man beispielsweise für $\varphi = 90^\circ$ die Gleichungen der beiden in der König'schen Schrift benannten Theilungskreise auf, nämlich

$$\begin{aligned} x^2 - 2x + y^2 - 2y &= 0 \\ x^2 + y^2 - 2y \frac{1}{1 + \sqrt{2}} &= 0 \end{aligned}$$

und berechnet daraus die Coordinaten x_0 und y_0 des Schnittpunktes G derselben, so stellt der Quotient dieser Coordinaten die Tangente jenes Winkels dar, welcher nach der Behauptung des Verfassers $\frac{\varphi}{3}$ betragen soll. Nun erhält man aber durch Subtraction der beiden obigen Gleichungen:

$$x_0 = y_0 \left(\frac{1}{1 + \sqrt{2}} - 1 \right)$$

und daraus die Tangente des fraglichen Winkels:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{x_0}{y_0} = \frac{1}{1 + \sqrt{2}} - 1,$$

welche für den Winkel α den Werth von $30^\circ 21' 40''$ anstatt $\frac{\varphi}{3} = 30^\circ$ ergibt. Es ist somit dargethan, daß die vom Verfasser als „mathematisch genau“ bezeichnete Lösung der Dreitheilung des Winkels wieder nur eine Näherungsmethode ist. Wellisch.

3662. **Der Schornsteinbau.** Von Gustav Lang, Hannover. Helwing's Verlag, 1896. 1. Heft. Preis 4 Mark.

In tüchtiger sachlicher Weise beginnt der Verfasser im vorliegenden ersten Hefte seine Arbeit mit der Abhandlung über die Gesichte und die Lichtabmessungen der Schornsteine. Es ist uns kein Autor bekannt, der allen in Betracht kommenden Einflüssen bei Bestimmung der Schornsteinabmessungen so gründlich Rechnung trägt, als der des in Rede stehenden Buches, der in so treffender kritischer Weise die bisherigen Annahmen auf rechnerischer Grundlage beurtheilt und deren wahren Werth theils wissenschaftlich zu bestätigen, theils durch neue Ergebnisse zu erweitern, oder zu bemängeln unternahm. Der praktische Schornsteinbauer findet hier sichere Grundlagen für die Bestimmung der lichten Weite und der Höhe der Schornsteine, bezugnehmend

auf die Rostfläche, die Art des verwendeten Brennmaterials, die Temperatur der abziehenden Rauchgase und auf alle anderen einwirkenden Factoren, er findet Winke für Einzelfälle, ob und wann sich Sammelrösten empfehlen, welchen Werth Deckringe haben, und wann sie in Anwendung kommen sollen, wie der innere Anlauf des Schornsteines zu bilden ist, und für alle einschlägigen Fragen über die Form der Schlote. Für die noch folgenden drei Hefte sind Abhandlungen in Aussicht genommen über die Einzelschornsteine, deren Form, Aufbau und Ausrüstung, sowie die Berechnung deren Stabilität, ferner über Schornsteine aus anderen Baustoffen und Nebenanlagen, wie Wasserbehälter, Rußfänger und Staubsammler, endlich über Bauausführung, Bangerüste, Aufhöhung während des Betriebes, Steigvorrichtungen, Geraderichten, Verschieben und Reinigen der Schornsteine, und über Baukosten, sowie Beispiele ausgeführter Schornsteine. Wir sehen dem Erscheinen der noch ausstehenden drei Hefte mit Vergnügen entgegen, da mit denselben der Fachliteratur ein vollständiges Werk über ein bisher noch nicht in so geschlossener Form behandeltes Thema gegeben sein wird. K..

3512. **Handbuch der Architektur.** I. Theil: Allgemeine Hochbaukunde. II. Band: Die Bauformenlehre. Von J. Bühlmann. Darmstadt bei A. Bergsträsser. 1896. Preis 16 M.

In der bekannten opulenten Ausstattung aller Theile des Handbuches der Architektur ist auch der vorliegende Band nicht zurückgeblieben. 305 in den Text eingedruckte Abbildungen erläutern die Lehrmeinungen des Verfassers in vortrefflicher Weise und bieten vieles von bisher nicht oder doch nicht in dieser Weise veröffentlichten Bauten und deren Einzelheiten. Der Verfasser beschränkt sich ausschließlich darauf, die antiken und Renaissance-Formen vorzuführen und zu erläutern, blos ein Bild zeigt perspectivisch die Säulen- und Gewölbsanordnung einer romanischen Krypta als Vertreter der mittelalterlichen Architektur. Die antiken Bauwerke erscheinen zumeist restaurirt und hier konnte der Verfasser, namentlich insoweit er die Anwendung des Holzes zu Architraven und Friesen zeigte, die Darstellung seiner in Gelehrtenkreisen vielfach verbreiteten Anschauungen unterordnen und dienstbar machen. Viele Bilder entstammen photographischen Aufnahmen und viele den bestbekannten Werken über italienische und französische Renaissance. Die Gründe, warum der Autor den Rahmen der ersterwähnten Bauformen nicht erweiterte, sind ja, im Hinblick auf unsere moderne Stylgepflogenheit, begreiflich, aber die Thatsache musste registrirt werden, um dem Leser, der auch Anderes hier finden wollte, die Mühe des Suchens zu ersparen. Bilder und Eintheilung des Stoffes sind alles Lobes werth und es reiht sich dieser Band den vielen anderen trefflichen Abtheilungen des großen Architekturwerkes würdig an. K..

1818. **De la résistance des poutres sous l'action brusque ou au passage des charges.** Par E. Haerens. 79 Seiten. Mit 13 Abbildungen und 4 Tafeln. Gand 1895, C. Annoot-Braeckmann, Ad. Hoste, Succr.

Die vorliegende, recht lesenswerthe Schrift, welche als Separat-Abdruck aus den „Annales de l'Association des Ingénieurs sortis des Ecoles spéciales de Gand“ erscheint, beschränkt sich in ihren theoretischen Entwicklungen auf die in der Praxis vorkommenden Fälle, da sie ganz richtig von der Aussicht ausgeht, dass die in ihrer Allgemeinheit gestellte Aufgabe keine Lösung erzielen lässt. Der erste Theil der verdienstlichen Arbeit ist der Theorie gewidmet, während das zweite Capitel durch Heranziehung von Erfahrungsergebnissen die praktischen Coefficienten zu bestimmen sucht. Den Schluss der Studie bilden einige Formeln zur rechnerischen Bestimmung der Dimensionen der Constructionsglieder von Brücken, welche den dynamischen Beanspruchungen der betreffenden Theile Rechnung tragen. — 1.

5366. **Barometrische Höhentafeln für Tiefland und für große Höhen.** Von Dr. W. Jordan. 80, 48 Seiten. Hannover bei Helwing 1896.

Die neuen Tafeln dienen als Ergänzung der barometrischen Höhentafeln, welche bei Metzler, Stuttgart 1886, in 2. Auflage erschienen sind. Es wird am Beginn der Ergänzungstafeln u. A. darauf aufmerksam gemacht, dass ein grober Schreibfehler in der barometrischen Höhenformel in eine Reihe von hervorragenden Büchern und Zeitschriften bis in die allerneueste Zeit übergegangen ist. V. Pollack.

Eingelangte Bücher.

6053. **Ergebnisse der Wasserstandsbeobachtungen an den Flüssen Böhmens** für das Jahr 1894. m. 6 Taf. Prag 1895. Verlag des Landes-Culturathes.

6721. **Das Maschinenzichnen.** Von A. Riedler. 80, 129 S. m. 256 Abb. Berlin 1896. J. Springer. Mk. 6.—

6357. **Die Habsburg.** Eine Studie, verfasst von Dr. W. Merz. 80, 100 S. m. 81 Abb. u. 25 Taf. Aran 1896. W. Frick. Oe. W. fl. 2.40.

INHALT: Ueber die Fortschritte in der Kohlenstaubfeuerung und die Anwendung derselben insbesondere im Hüttenwesen. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 28. März 1896 von Ingenieur Victor v. Neuman. (Schluss). — Neuere Anschauungen auf dem Gebiete der Krystallographie. Vortrag des Herrn Dr. Aristides Brezina, gehalten in der Vollversammlung am 16. November 1895. — Amerikanische Locomotiven. — Die Enthüllung des Denkmals für Friedrich Freiherrn v. Schmidt. Von Julius Koch. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Circular XVIII der Vereinsleitung 1896.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

9698. **Die Deckung des Erzbedarfes** der deutschen Hochöfen in der Gegenwart und Zukunft. 80, 43 S. m. 9 Taf. Düsseldorf 1896. Verein Deutscher Eisenhüttenleute.

4636. **Feuersichere Ziegelfachdecke, System „Reform“** Von F. Bernhofer. 80, 11 S. mit 3 Abb. Horn 1896. Selbstverlag.

6069. **Tabelle für die Tragfähigkeit des freiaufliegenden Balkenträgers.** Von J. Clarmann. Wien 1895. A. Hölder.

6480. **Ueber Rostbildung und Eisenanstriche.** Von E. Simon. 80, 43 S. m. Abb. Berlin 1896. Buchhandlung „Gewerbe-freund“.

1918. **Frostversuche mit Bausteinen** der österr.-ungar. Monarchie. Von A. Hanisch. 80, 40 S. m. 4 Abb. Wien 1895. Graeser. fl. —.80.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 974 ex 1896.

Circular XVIII der Vereinsleitung 1896.

Ich beehre mich, die Herren Vereinsmitglieder zu verständigen, dass das von Julius Schmid gezeichnete, höchst gelungene Porträt des Herrn Dombaumeisters Friedrich Freih. v. Schmidt im Vereins-Secretariate zur Ansicht aufliegt. Abdrücke desselben können von dort (gegen Erlag von ö. W. fl. 1.—) bezogen werden.

Desgleichen liegen dort die photographischen Aufnahmen der Firma R. Lechner: „Das Schmidt-Monument“ und einzelne Momente der Enthüllungsfeier darstellend, auf, welche ebenfalls durch das Vereins-Secretariat (gegen Erlag von ö. W. fl. 0.80 per Stück) erhältlich sind.

Wien, am 1. Juni 1896.

Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Sonntag, den 21. Juni findet eine Excursion der Mitglieder der Fachgruppe zur Besichtigung von mittelalterlichen Baudenkmälern in Tulln a. d. Donau und in der Wachau statt und wurde hiefür nachfolgendes Programm festgesetzt:

Abfahrt: Sonntag den 21. Juni, Früh 6h, vom Franz Josefs Bahnhof, woselbst directe Fahrbillets bis Krems gelöst werden wollen.

Ankunft in Tulln: 7h 02'. Besichtigung der romanischen Rundcapelle und der Pfarrkirche. Abfahrt von Tulln: 8h (Absdorf Umsteigestation). Ankunft in Krems: 10h 30'. Fahrt mit bereitstehenden Wagen in das Hôtel Erzherzog Ferdinand, gemeinsames Frühstück. Sodann Besichtigung von Krems (Renaissance-Erker auf der Landstraße, gothischer Erker am täglichen Markt, gothische Piaristenkirche, städtisches Museum etc.).

Fahrt nach Stein zur Besichtigung der beiden Pfarrkirchen und der Capelle in Förfhof.

Weiterfahrt nach Dürrenstein: Dasselbst Besichtigung des Pfarrgebäudes und der Kirche. Gemeinsames Mittagmahl in Thiery's Restauration (Donauterrasse).

Abfahrt von Dürrenstein um 3h mit Wagen nach Weissenkirchen: Besichtigung der Kirche und des Schulhofes, dann nach St. Michael, woselbst die Kirche und der interessante Karner besichtigt wird.

Rückfahrt nach Weissenkirchen zur Dampfschiff-Station und Abfahrt per Schiff nach Tulln um 5h 05' Nachmittag.

Ankunft in Tulln: 7h 15' Abends. Abfahrt vom Bahnhofe Tulln: 7h 30', eventuell mit einem späteren Postzuge nach Wien.

Vorherige Anmeldung an das Secretariat des Vereines ist notwendig und wolle bis längstens 15. Juni erfolgen.

Bei ungünstiger Witterung wird die Excursion auf Sonntag den 28. Juni verschoben.

Für den Ausschuss:

H. Peschl,
Schriftführer.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. VI bei.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVIII. Jahrgang.

Wien, Freitag den 12. Juni 1896.

Nr. 24.

Ueber die Berechnung der Biegungsspannungen in den Beton- und Monier-Constructions.

Von Professor M. R. v. Thullie.

Die Beton- und Monier-Constructions werden immer häufiger angewendet und alle Versuche, auch die jüngsten, welche vom Gewölbe-Ausschuss in Wien vorgenommen wurden, haben eine große Biegezugfestigkeit der Beton-Constructions und eine noch viel größere der Monier-Constructions erwiesen. Ueber die Berechnung dieser Constructions wurden zwar verschiedene Theorien aufgestellt, keine derselben aber kann als genügend angesehen werden. Die erste Theorie der Monier-Constructions hat der Regierungs-Baumeister M. Koenen*) aufgestellt. Diese Berechnungsweise wurde von der Firma Wayss (Patent-Inhaberin in Oesterreich) adoptirt und wird bis heute angewendet, wie dies die dem Berichte des Gewölbe-Ausschusses beigezeichnete Berechnung des Monier-Gewölbes beweist.**)

Wir werden in der Folge nur die Berechnung der Beton- und Monier-Platten in's Auge fassen, denn bevor wir nicht die auf zwei Seiten gestützten Platten richtig berechnen können, ist von der Berechnung der Monier-Gewölbe gar nicht zu reden. Nun berechnet M. Koenen einfach die Biegungsspannungen ohne Rücksicht auf die Eiseneinlage und bekommt natürlich zu große Zugspannungen im Beton. Da der Beton diesen Zugspannungen nicht gewachsen ist, so übernimmt die ganze Zugspannung die Eiseneinlage. Der Beton wird in der oberen Hälfte gedrückt, die Eiseneinlage gezogen.

Wenn wir nun für eine Platte, deren Breite gleich der Längeneinheit ist (Fig. 1), deren Dicke mit d , den Eisenquer-

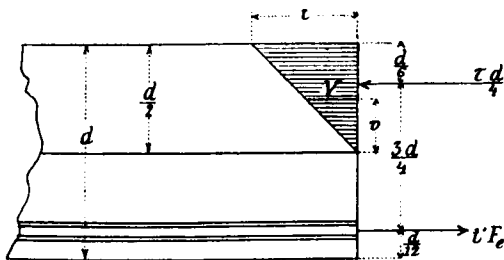


Fig. 1.

schnitt mit F_e , die zulässige Spannung des Cementmörtels mit τ , die zulässige Zugspannung des Schweißeisens mit σ' bezeichnen, so ist die Druckspannung einer Faser im Abstände v von der Achse $v = \alpha v$, daher $\tau = \alpha \frac{d}{2}$, somit $v = \frac{2\tau}{d} v$. Wir erhalten demnach:

$$\sigma' \cdot F_e = \int_0^{\frac{d}{2}} v dv = \frac{2\tau}{2} \int_0^{\frac{d}{2}} v dv = \frac{d\tau}{4} \quad \dots 1)$$

und

$$\sigma' F_e \frac{5}{12} d + \frac{d\tau}{4} \cdot \frac{d}{3} = M_{\max} \quad \dots 2)$$

Daraus erhalten wir

$$d = \sqrt{\frac{16 M_{\max}}{3\tau}} = 2.31 \sqrt{\frac{M_{\max}}{\tau}} \quad \dots 3)$$

*) Centralblatt der Bauverwaltung 1886.

**) Vorliegender Aufsatz wurde wohl vor dem Erscheinen des Aufsatzes „Ueber die Berechnung der Monier-Constructions“ in Nr. 20 d. J. geschrieben, erleidet aber hiedurch keine Veränderung. A. d. R.

und

$$F_e = \frac{d\tau}{4\sigma'} \quad \dots 4)$$

Nun ist aber die angenommene Entfernung der Mittellinie der Eiseneinlage von der unteren Plattenfläche für die Ausführung zu klein. Wenn z. B. $d = 6 \text{ cm}$ ist, so müsste diese Entfernung gleich 5 mm sein, was mit Rücksicht auf die Bedingung, dass die Eiseneinlage im Cementmörtel gut eingehüllt werden muss, nicht möglich ist. Wenn wir diese Entfernung ändern und z. B. $\frac{1}{4} d$ nehmen, so ist

$$d = 2.62 \sqrt{\frac{M_{\max}}{\tau}} \text{ und } F_e = \frac{d\tau}{4\sigma'} \quad \dots 5)$$

Aber abgesehen davon ist die Theorie Koenen's nicht richtig, wie dies Professor Paul Neumann bewiesen hat. („Wochenschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins“ 1890, S. 209.) Dagegen, daß H. Koenen die Zugspannungen des Cements nicht berücksichtigt hat, lässt sich zwar nichts einwenden, aber wenn die Spannungen die beim Cement niedrige zulässige Grenze überschreiten, wird der Cement rissig und wird einerseits dadurch die Verbindung der Eiseneinlage mit dem Cementmörtel beeinträchtigt, andererseits kann auch das Eisen in Berührung mit Luft und Feuchtigkeit treten und somit der Zerstörung ausgesetzt werden. Weiters ist die Annahme, dass die neutrale Achse in der Mitte des Querschnittes liegt, in diesem Falle auch nicht richtig und endlich wurde bei der Theorie Koenen's nicht berücksichtigt, dass die Spannungen zweier Fasern nur dann proportional zur Entfernung von der neutralen Schichte sind, wenn die Fasern gleiche Elasticitäts-Coefficienten besitzen, was hier beim Cementmörtel und der Eiseneinlage nicht eintritt.

Die Theorie Koenen's ist daher unrichtig und wir müssen uns nur wundern, dass sie trotz der sehr richtigen Kritik Neumann's im Jahre 1890 noch heute angewendet wird.

Neumann hat nun eine Theorie aufgestellt, wobei die verschiedenen Elasticitäts-Coefficienten des Eisens und des Cementmörtels berücksichtigt werden.

Der Elasticitäts-Coefficient des Cementmörtels für Zug und Druck wird gleich genommen. Für diese Voraussetzungen ergibt sich, wenn wir ϵ den Elasticitäts-Coefficienten des Cementmörtels, ϵ' den des Eisens, f die Dicke der Eisenschichte, auf die ganze Breite des Querschnittes vertheilt, nennen und die letztere $b = 1 \text{ cm}$ annehmen, nach

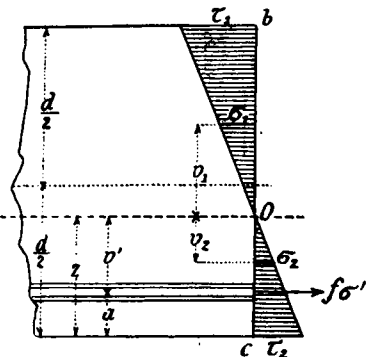


Fig. 2.

$$\frac{\sigma_1}{\epsilon} = \frac{v_1}{r}, \quad \frac{\sigma_2}{\epsilon} = \frac{v_2}{r}, \quad \frac{\sigma'}{\epsilon'} = \frac{v'}{r} \quad \dots 6)$$

Da die Summe der horizontalen Spannungen gleich 0 sein muss, ist

$$-\int_0^{\frac{d}{2}} \sigma_1 dv_1 + \int_0^{\frac{d}{2}} \sigma_2 dv_2 + f \cdot \frac{v' \epsilon'}{r} = 0.$$

Daraus ergibt sich

$$\varepsilon(d-z)^2 - \varepsilon d^2 - 2\varepsilon' f(z-a) = 0,$$

und wenn wir

$$\frac{\varepsilon'}{\varepsilon} = \nu \quad \dots \quad 7)$$

nennen,

$$z = \frac{d^2 + 2\alpha f \nu}{2(d + f \nu)} \quad \dots \quad 8)$$

Die Summe der Momente der inneren und äußeren Kräfte muss gleich sein, daher

$$M = \int_0^{d-z} \sigma_1 v_1 dv_1 + \int_0^z \sigma_2 v_2 dv_2 + f \sigma' v' \text{ oder}$$

$$M = \frac{1}{3r} (\varepsilon z^3 + z(d-z)^3 + 3\varepsilon' f(z-a)^2) \quad \dots \quad 9)$$

Aus 6) und 9) erhalten wir endlich, wenn wir die Spannungen in den äußersten Fasern mit τ_1 (Druck) und τ_2 (Zug) bezeichnen,

$$\tau_2 = \frac{\varepsilon z}{r} = \frac{3 M z}{z^3 + (d-z)^3 + 3 f \nu (z-a)^2} \quad \dots \quad 10)$$

$$\tau_1 = -\frac{\varepsilon(d-z)}{r} = -\frac{3 M (d-z)}{z^3 + (d-z)^3 + 3 f \nu (z-a)^2} = -\tau_2 \frac{d-z}{z} \quad \dots \quad 11)$$

$$\sigma' = \frac{\varepsilon'(z-a)}{r} = \frac{3 M (z-a) \nu}{z^3 + (d-z)^3 + 3 f \nu (z-a)^2} = \tau_2 \frac{(z-a) \nu}{z} \quad \dots \quad 12)$$

Wenn wir nun M aus Bruchversuchen bestimmen, so ergibt sich die aus Gleichung 10) berechnete Zugspannung τ_2 zu groß. Daher hat Professor Melan angenommen, dass der Beton verschiedenes elastisches Verhalten gegen Zug und Druck besitze.

Bezeichnen wir den Elasticitäts-Coëfficienten für Druck mit ε_1 , für Zug mit ε_2 und nennen

$$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \mu \text{ und } \frac{\varepsilon'}{\varepsilon_1} = \nu \quad \dots \quad 13)$$

so ergibt sich analog der Gleichung 7)

$$\varepsilon_1(d-z)^2 - \varepsilon_2 z^2 - 2\varepsilon' f(z-a) = 0$$

und daraus

$$z = \frac{\mu}{\mu-1} \left[d + \nu f - \sqrt{(d + \nu f)^2 - \frac{\mu-1}{\mu} (d^2 + 2\nu f a)} \right] \quad 14)$$

Analog der Gleichung 9) erhalten wir ferner

$$M = \frac{1}{3r} (\varepsilon_2 z^3 + \varepsilon_1 (d-z)^3 + 3\varepsilon' f(z-a)^2) \text{ oder}$$

$$M = \frac{\varepsilon_2}{3r} (z^3 + \mu (d-z)^3 + 3\mu \nu f (z-a)^2) \quad \dots \quad 15)$$

Aus den Gleichungen 6) und 15) ergibt sich endlich

$$\tau_2 = \frac{\varepsilon_2 z}{r} = \frac{3 M z}{z^3 + \mu (d-z)^3 + 3\mu \nu (z-a)^2} \quad \dots \quad 16)$$

$$\tau_1 = -\frac{\varepsilon_1 (d-z)}{r} = -\frac{3 M (d-z) \mu}{z^3 + \mu (d-z)^3 + 3\mu \nu f (z-a)^2} = -\tau_2 \frac{d-z}{z} \mu \quad \dots \quad 17)$$

$$\sigma' = \varepsilon' \frac{z-a}{r} = \frac{3 M (z-a) \mu \nu}{z^3 + \mu (d-z)^3 + 3\mu \nu (z-a)^2} = \tau_2 \frac{z-a}{z} \mu \nu \quad \dots \quad 18)$$

Nun handelt es sich um die Größe der Verhältniszahlen μ und ν . Zur Bestimmung der Zahl μ hat Melan einen Bruchversuch mit einer Betonplatte benützt. Für eine Betonplatte ergibt sich für $f=0$ aus der Gleichung 14) und 16)

$$z = d \frac{\sqrt{\mu}}{1 + \sqrt{\mu}} \quad \dots \quad 19)$$

und

$$\tau_2 = \frac{3 M z}{z^3 + \mu (d-z)^3} \text{ oder nach der Ein-}$$

setzung des Werthes für z aus 19)

$$\tau_2 = \frac{3 M}{d^2} \frac{1 + \sqrt{\mu}}{\sqrt{\mu}} \quad \dots \quad 20)$$

Ebenso erhalten wir aus 17)

$$\tau_1 = -\tau_2 \frac{d-z}{z} \mu = -\tau_2 \sqrt{\mu} \quad \dots \quad 21)$$

Nun gibt W a y s s in seiner Broschüre einen Bruchversuch einer Betonplatte (Nr. 8) an, wobei $M = 64.63 \text{ kgcm}$ pro 1 cm Breite betrug. M e l a n nimmt $\tau_2 = 12 \text{ kg/cm}^2$, setzt diese Werthe in 20) und erhält

$$12 = \frac{3 \cdot 64.63}{4.5^2} \frac{1 + \sqrt{\mu}}{\sqrt{\mu}}, \text{ daher } \mu = 16. \quad \dots \quad 22)$$

Dieser Werth von μ , welchen Melan in allen weiteren Rechnungen annimmt, soll nach Melan nicht als unabänderlich feststehend angesehen werden, da er nur aus einem Versuche bestimmt wurde. Ein weiterer Versuch aber stand damals nicht zur Verfügung und so schien die Annahme Melan's gerechtfertigt.

Durch die Arbeit Melan's angeregt, hat aber Professor Hartig*) umfangreiche Versuche mit verschiedenen Materialien durchgeführt. Für den Cementmörtel erhielt Hartig die in Fig. 3 dargestellte Deformationscurve, deren Abscissen die Span-

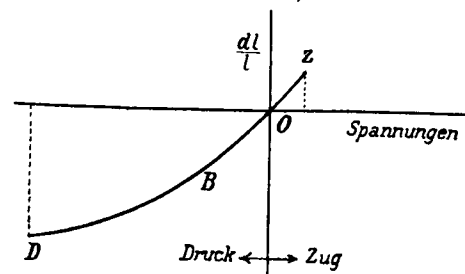


Fig. 3.

nungen, die Ordinaten die relativen Längenänderungen darstellen. Der Verlauf dieser Curve zeigt uns, dass die Spannungen für Zug und Druck bis zu einer gewissen Grenze (von Z bis B) den Längenänderungen proportional sind und dass in diesen Grenzen $\varepsilon_1 = \varepsilon_2$, sonach $\mu = 1$ ist. In diesem Falle ist aber laut 19) und 21)

$z = \frac{1}{2} d$ und $\tau_1 = -\tau_2$. Bei der Biegung der Betonplatte kommt daher der weitere Theil der Curve BD gar nicht in Betracht, da schon bei Z und B die Zugfestigkeit überwunden ist.

Wenn wir denselben Bruchversuch benützen und in 20) $M = 64.63 \text{ kg cm}$, $d = 4.5 \text{ cm}$, $\mu = 1$ einsetzen, so erhalten wir $\tau_2 = \frac{3 \times 64.63}{4.5^2} \frac{2}{1} = 19.1 \text{ kg/cm}^2$, was auch möglich ist, da die Zugfestigkeit des Cementmörtels schon nach 28 Tagen,

*) Vergl. „Civil-Ingenieur“ 1892 und 1893.

ja sogar nach 7 Tagen*), 12 bis 28 kg/cm^2 gewöhnlich beträgt, später aber bedeutend größer werden kann. In den Gleichungen 16), 17) und 18) ist daher $\mu = 1$ einzusetzen und wir erhalten die Gleichungen 10), 11) und 12).

Was die Zahl ν anbelangt, so nimmt Melan $\epsilon' = 2000000$ und $\epsilon_1 = 100000 \text{ kg/cm}^2$, also $\nu = \frac{\epsilon'}{\epsilon_1} = 20$. Nun hat Hartig durch seine Versuche dargethan, dass ϵ sich mit der Spannung, der Beschaffenheit und dem Alter des Cementmörtels stark ändert. So war z. B. nach 7 Tagen $\epsilon_1 = 141000$, nach 30 Tagen aber schon $\epsilon_1 = 234600 \text{ kg/cm}^2$. Aus Fig. 3 können wir auch entnehmen, dass für größere Druckspannungen ϵ abnimmt. So war z. B. bei einem Versuche bei der Zugspannung $\tau_2 = 38.6 \text{ kg/cm}^2$, $\epsilon_2 = 302700$, bei der Spannung 0, $\epsilon_1 = 265500$, bei der Druckspannung $\tau_1 = 127 \text{ kg/cm}^2$, $\epsilon_1 = 133700 \text{ kg/cm}^2$. In den Grenzen aber von $\nu_2 = 1 \text{ kg/cm}^2$ bis $\nu_3 = 7 \text{ kg/cm}^2$ ist $\epsilon_2 = 266300$ und $\epsilon_1 = 248200 \text{ kg/cm}^2$, also fast gleich. Bei einem anderen Versuche ist sogar $\epsilon_1 = 96300 \text{ kg/cm}^2$. Hartig nimmt an, dass die Werthe für ϵ_1 und ϵ_2 sich in der Praxis etwas niedriger stellen werden, da zu den Versuchen die besten Materialien verwendet wurden und die Ausführung auch äußerst sorgfältig war. Wir können daher für kleine Spannungen $\epsilon_1 = \epsilon_2 = 200000 \text{ kg/cm}^2$ annehmen, woraus sich $\nu = 10$ ergibt. Für große Druckspannungen kann aber ϵ_1 kleiner werden und man kann $\epsilon_1 = 100000$, also $\nu = 20$ annehmen. In den Gleichungen 10), 11) und 12) ist $\nu = 10$ einzusetzen, da diese Gleichungen nur bis zu dem Zeitpunkte der Erschöpfung der Zugfestigkeit des Cementmörtels, also für noch geringe Spannungen gelten.

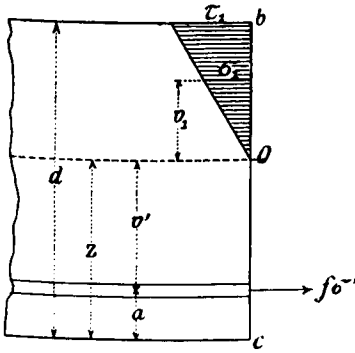


Fig. 4.

Wird die Zugfestigkeit des Cementmörtels überwunden, so wird im unteren Theile die Cementplatte zerrissen und es wirken daher hier keine Zugspannungen mehr. Die Zugspannungen der Eiseneinlage im Vereine mit den Druckspannungen müssen somit die äußeren Kräfte im Gleichgewichte erhalten (Fig. 4). Wir erhalten also für diesen Fall $\epsilon_1(d-z)^2 - 2\epsilon'f(z-a) = 0$. Daraus ergibt sich leicht

$$z = d + \nu f - \sqrt{(d + \nu f)^2 - d^2 - 2\nu f a} = d + \nu f - \sqrt{\nu f [2(a+d) + \nu f]} \quad 23)$$

Analog der Gleichung 15) erhalten wir ferner

$$M = \frac{1}{3r} [\epsilon_1(d-z)^3 + 3\epsilon'f(z-a)^2] = \frac{\epsilon_1}{3r} [(d-z)^3 + 3\nu f(z-a)^2] \quad 24)$$

Aus Gleichung 6) und 24) ergibt sich endlich

$$\tau_1 = -\frac{\epsilon'(d-z)}{r} = -\frac{3M(d-z)}{(d-z)^3 + 3\nu f(z-a)^2} \quad 25)$$

$$\sigma' = \frac{\epsilon'(z-a)}{r} = \frac{3\nu M(z-a)}{(d-z)^3 + 3\nu f(z-a)^2} = -\tau_1 \nu \frac{z-a}{d-z} \quad 26)$$

In diesen Gleichungen ist $\nu = 20$ einzusetzen.

*) Vergl. Hartig: Das elastische Verhalten der Mörtel und Mörtelbindematerialien. „Civil-Ingenieur“ 1893.

Bei Berechnung des Momentes wurde $l = 1 \text{ m}$ angenommen, es war aber die Länge der Platte 1 m und die Stützweite kleiner, vielleicht 0.9 m , daher ist das Moment und auch τ_2 um 20% zu verringern, wir erhalten somit $\tau_2 = 15.6 \text{ kg/cm}^2$.

Wenden wir nun diese Gleichungen an für den von W a y s s angegebenen, schon durch Melan benützten Bruchversuch (Nr. 8). Die Monier-Platte von den gleichen Dimensionen, wie die oberwähnte Betonplatte, jedoch mit Eisengeflecht-Einlage (6 mm starke Drähte in 10 cm Abstand) trug eine gleichförmig vertheilte Belastung von 2763 kg/cm^2 , bevor sie zum Bruche kam.

$$\text{Es ist hier } d = 4.5 \text{ cm, } f = \frac{1}{10} \frac{0.6^2}{4} \pi = 0.028 \text{ cm}^2,$$

$a = 1 \text{ cm}$, hiemit folgt aus 8)

$$z = \frac{4.5^2 + 2 \cdot 1 \cdot 0.028 \cdot 10}{2(4.5 + 0.028 \cdot 10)} = 2.18 \text{ cm.}$$

Sonach erhalten wir aus Gleichung 10), da

$$M = \frac{1}{8} 2763 = 345.4 \text{ kg cm pro 1 cm Breite}$$

$$\tau_2 = \frac{3 \times 345.4 \times 2.18}{2.18^3 + (4.5 - 2.18)^3 + 3 \times 0.028 \times 10(2.18 - 1)^2} = \frac{2258}{24.01} = 94 \text{ kg/cm}^2.$$

Aus 11) und 12) erhalten wir endlich

$$\tau_1 = -94 \cdot \frac{4.5 - 2.18}{2.18} = -100 \text{ kg/cm}^2,$$

$$\sigma' = 94 \cdot \frac{2.18 - 1}{2.18} \cdot 10 = 509 \text{ kg/cm}^2.$$

Da die Spannweite eigentlich kleiner war und nicht 1 m , sondern circa 0.9 m betrug, so war auch das Moment um circa 20% kleiner. Es ergeben sich sonach $\tau_2 = 75 \text{ kg/cm}^2$, $\tau_1 = -80 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma' = 407 \text{ kg/cm}^2$.

Die Zugspannung 75 kg/cm^2 erscheint zu groß, obwohl Hartig die Zugfestigkeit des reinen Cements nach 28 Tagen mit 60.7 kg/cm^2 , des Mörtels (1:3) mit 41.3 kg/cm^2 gefunden hat. Wäre der Cementmörtel noch älter, so könnte die Zugfestigkeit noch größer werden. Durand-Clay*) hat auch richtig darauf aufmerksam gemacht, dass bei den gewöhnlichen Zerreißungsproben mit Cementkörpern die Spannung im mittleren Querschnitte sich nicht gleichmäßig vertheilt, sondern die äußeren Fasern mehr beansprucht werden. Demnach sind die durch gewöhnliche Zerreißungsproben bestimmten Zugfestigkeits-Coëfficienten bedeutend kleiner. In der Wirklichkeit ist nach Durand-Clay die Zugfestigkeit um 50% größer. Uebrigens ist auch nicht ausgeschlossen, dass schon früher der erste Anriss bei kleinerer Belastung eingetreten ist. Wenn dies der Fall war, so muss man von diesem Zeitpunkte an die Spannungen nach 23) bis 26) berechnen.

Es ergibt sich in dieser zweiten Phase

$$z = 4.5 + 20 \times 0.028 =$$

$$\sqrt{(4.5 + 20 \times 0.028)^2 - 4.5^2 - 2 \times 20 \times 0.028 \times 1} = 3.0 \text{ cm}$$

und, wenn wir sogleich M um 20% kleiner annehmen, $M = 276.3 \text{ kg/cm}$,

$$\tau_1 = -\frac{3 \times 276.3(4.5 - 3.0)}{(4.5 - 3.0)^3 + 3 \times 20 \times 0.028(3 - 1)^2} = -\frac{1243}{10.095} = 123 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma' = 123 \times 20 \cdot \frac{3 - 1}{4.5 - 3} = 3280 \text{ kg/cm}^2.$$

W a y s s bemerkt hiebei „Bruch im Cement“. Wenn der Cement nicht alt war, so müsste die Zugfestigkeit schon bedeutend früher, jetzt aber die Druckfestigkeit überwunden werden.

Ich übergehe den Versuch 5 der über vier Stützen ruhenden Monier-Platte, da wir zu ähnlichen Resultaten gelangen würden,

*) Vergl. Durand-Clay: Essai sur la limite de la résistance à la rupture par traction des ciments et autres matériaux analogues. „Ann. des ponts et chauss.“ 1895, S. 604.

welchen aber noch die Unsicherheit in der Bestimmung der Momente des continuirlichen Trägers mit so kleinen Stützweiten anhaften würde.

Wie soll man nun die Monier-Platten berechnen? — Wenn wir sie nach den Gleichungen 8), 10), 11) und 12) berechnen sollten, so müssten wir, um uns mit der Praxis in Einklang zu bringen, eine bedeutende Zugspannung annehmen. Der Sicherheits-Coefficient braucht aber kein hoher zu sein, da die Risse im gezogenen Theile des Cementmörtels für die Festigkeit der Platte nicht gefährlich sind. Die Platte übergeht nunmehr in die zweite Belastungsphase, in welcher wir die Gleichungen 23) bis 26) zu benützen haben.

Der Gang der Berechnung wäre somit folgender: Wir nehmen d , a und f so an, dass $\tau_1 = 30 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma' = 750 \text{ kg/cm}^2$ wird, was durch Proben bei der Anwendung der Gleichungen 23) bis 26) bestimmt werden kann.

Als Anhaltspunkt bei der vorläufigen Annahme dieser Dimensionen können folgende Formeln dienen: $d = \sqrt{\frac{M}{5.4}} \text{ cm}$ (M in kgcm auf 1 cm Breite, $f = 0.01 d$, $a = 0.8 \text{ cm}$). *)

Wir haben dabei wenigstens eine vierfache Sicherheit. Dann können wir uns aus den Gleichungen 8) bis 12) überzeugen, wie groß die Zugspannung wird und ob daher Risse zum Vorschein kommen werden oder nicht. Es wäre wünschenswerth, dass mit Rücksicht auf die durch Durand-Clay constatirten Thatsachen $\tau_2 \leq 20 \text{ kg/cm}^2$ wird. Dann werden wir beim guten Cemente nach 28 Tagen noch einige Sicherheit bezüglich des Auftretens der Risse haben. Würden sie aber bei der Ausführung in Folge größerer Belastung auftreten, so könnte man sie sorgfältig mit Cement ausfüllen nur zu dem Zwecke, damit die Eiseneinlage mit dem Cementmörtel innig verbunden bleibe und die Eiseneinlage von der Luft isolirt werde.

Nach der Einsendung dieses Aufsatzes an die Redaction dieser Zeitschrift wurden in derselben (1896, S. 6) die Ergebnisse der 29 dänischen Versuche mit Monier-Platten veröffentlicht, was mir eine willkommene Gelegenheit bot, die Richtigkeit der

*) Den Abstand a soll man so klein als möglich annehmen, wobei aber auf die etwaige Ungenauigkeit in der Ausführung Rücksicht zu nehmen ist; daher wäre etwa $a = 0.8 \text{ cm}$ anzunehmen. Wenn wir in der Gleichung 26) und 25)

$$\sigma' = 750 \text{ kg/cm}^2 \quad \tau_1 = -30 \text{ kg/cm}^2$$

einstellen, so ist

$$750 = 30 \cdot 20 \cdot \frac{z-a}{d-z}, \text{ daher } z-a = \frac{5}{4} (d-z) \dots \dots \alpha)$$

Ebenso

$$30 = \frac{3 M (d-z)}{(d-z)^2 + 3 \cdot 20 f (z-a)^2}$$

und mit Rücksicht auf $\alpha)$

$$10 = \frac{M (d-z)}{(d-z)^2 + 94 f (d-z)^2} = \frac{M}{(d-z)^2 + 94 f (d-z)^2},$$

daher

$$(d-z)^2 + 94 f (d-z) = \frac{M}{10} \dots \dots \dots \beta)$$

Aus $\alpha)$ erhalten wir weiter $4z - 4a = 5a - 5z$, daraus

$$z = \frac{5d + 4a}{9} = 0.55d + 0.35 \text{ cm} \dots \dots \dots \gamma)$$

Statt dessen nehmen wir vorläufig an

$$z = 0.6d \dots \dots \dots \delta)$$

und erhalten aus $\beta)$

$$1.6d^2 + 876f = M \dots \dots \dots \epsilon)$$

Nun müssen wir f annehmen. Wenn wir hiezu die Gleichung 4) benützen, so ist

$$f = \frac{30}{4.750} d = 0.01 d \dots \dots \dots \eta)$$

und daher

$$1.6d^2 + 8.76d^2 = M = 5.36d^2,$$

woraus

$$d = \sqrt{\frac{M}{5.4}} \dots \dots \dots \theta).$$

obigen Formeln zu prüfen. Der in diesen Versuchen verwendete Mörtel konnte nach 27 Tagen 209 kg/cm^2 tragen, die Eisenstäbe hatten die Zugfestigkeit 3910 bis 4170 kg/cm^2 . Zu Bruchversuchen wurden die wenigstens einen Monat, einige sogar ein Jahr alten Platten verwendet. Ich habe nun nach den Gleichungen 23), 25) und 26) die Werthe z , t_1 und σ' für alle Versuchsplatten berechnet, mit Ausnahme Nr. 5, 10 und 19, welche durch herabgelassene Gewichte gebrochen wurden und der Platte 23, bei welcher der Abstand der Mitte des Hauptstabes von der Plattenunterkante unbekannt war. Hiebei wurde auch das Eigengewicht berücksichtigt.

So ergibt sich z. B. für die Platte 15 das Moment

$$M = \frac{P}{2} \cdot 0.17 - \frac{1}{8} G \cdot 0.68 = 0.085 (P + G),$$

daher $M = 0.085 (1343 + 26) = 11.637 \text{ kgcm} = 1163.7 \text{ kgcm}$ und auf 1 cm Breite $M = 1163.7 : 47 = 247 \text{ kgcm}$.

Länge der Platten 2 m; Abstand zwischen den Stützpunkten = 1.90 m; Breite 0.40 m; Dicke 5 cm; Belastung, ruhend auf zwei Stützen, jede 0.25 m von der Mitte entfernt.

Nr. der Versuchs-Platte	Thelle Sand auf 1 Theil Cement	Dicke der Hauptstäbe	Dicke der Querstäbe	Abstand der Stäbe von Mitte zu Mitte	Bemerkung	Abstand Mitte Hauptstab von Unterseite Platte	Gewicht der Platte	Bruchbelastung	Abstand der neutralen Faser	Beim Bruche Druckspannung des Mörtels τ_1	Beim Bruche Zugspannung des Eisens σ'	Anmerkung
				mm		mm	kg		cm	kg/cm ²		
1	3	7	4	60	geflochten	9.5	86	805	2.80	209	3515	1)
2	3	7	4	60	"	15.0	94	540	3.21	164	3133	2)
3	3	7	5	60	gebunden	7.5	88	727	2.74	174	3068	
3a	3	7	5	60	"	6.8	88.5	798	2.72	186	3328	3)
4	3	7	5	60	ungebunden	8.5	87.5	727	2.78	181	3147	
6	3	7	0	60	—	9.0	87.5	805	2.80	202	3408	4)
7	3	7	0	60	—	8.5	90	760	2.94	168	3042	5)
9	2	7	5	60	gebunden	6.5	100	921	2.705	203	3635	
11	1	7	5	60	"	7.5	96	889	2.74	204	3604	
12	1	7	5	60	"	6.0	92	840	2.69	185	3348	
13	1	7	5	60	"	7.0	95	938	2.79	210	3816	6)
					"	6.5	95	840	2.75	184	3284	7)

1) Nach 355 Tagen. — 2) Abstand nicht genau ermittelt; Platte ist 5.3 cm dick, 40.3 cm breit. — 3) Nach einem Jahre. — 4) Nach 354 Tagen. — 5) Platte 5.25 cm dick, 40.6 cm breit. — 6) Nach 366 Tagen. — 7) Platte ist 5.1 cm dick, 40.5 cm breit.

Länge der Platte 0.82 m; Abstand zwischen den Stützpunkten 0.68 m; Breite = 0.47 m; Dicke 3 cm; Belastung ruhend auf zwei Stützen, jede 0.17 m von der Mitte entfernt.

14	3	7	5	60	gebunden	7.5	26	885	1.56	136	1548	
15	3	7	5	60	"	7.5	26	1343	1.56	198	2234	
16	3	7	0	60	—	9.5	26	1186	1.68	201	2130	
17	2	7	5	60	gebunden	7.0	25.5	1569	1.54	201	2313	
18	3	5	4	60	"	6.5	26	1037	1.78	161	2959	
20	3	5	0	60	—	7.5	25	935	1.815	163	2930	
21	2	5	4	60	gebunden	6.5	26.5	1037	1.78	161	2957	
22	3	4	4	40/60	"	6.0	25.5	885	1.78	136	2631	
24	3	4	4	40.60	"	8.0	25.5	955	1.85	184	3109	
25	3	4	4	40.60	"	8.0	26.5	1113	1.85	198	3615	1)
26	3	4	0	40	—	9.5	25.5	987	1.905	202	3498	
27	2	4	4	40/60	gebunden	9.0	26	967	1.915	182	3405	
28	2	4	4	40/60	"	7.5	27	1102	1.83	188	3464	

1) Nach 360 Tagen.

Weiters ist

$$d = 3 \text{ cm}, f = \frac{1}{6} \frac{0.72 \pi}{4} = 0.064 \text{ cm}^2, a = 0.75 \text{ cm}.$$

Somit ist nach 23)

$$z = 3 + 20 \cdot 0.064 -$$

$$- \sqrt{(3 + 20 \cdot 0.064)^2 - 3^2 - 2 \cdot 20 \cdot 0.064 \cdot 0.75} = 1.56 \text{ cm}$$

und nach 25)

$$\tau_1 = \frac{3 \cdot 247 (3 - 1.56)}{1.44^3 + 3 \cdot 20 \cdot 0.064 (1.56 - 0.75)^2} = \frac{1067}{5.405} = 198 \text{ kg/cm}^2.$$

Endlich ist nach 26)

$$\sigma' = 198 \times 20 \frac{1.56 - 0.75}{3 - 1.56} = 2234 \text{ kg/cm}^2.$$

In dieser Weise wurde die umstehende Tabelle berechnet.

Aus dieser Tabelle sehen wir, dass die Druckfestigkeit des Cementmörtels bei den Bruchversuchen nach der Formel 25) bestimmt, der aus den Druckversuchen direct bestimmten Druckfestigkeit ziemlich nahe kommt. Nach dem Ausschließen der Versuche 14 und 22, wo eine auffallend niedrige Festigkeit durch etwaige Materialfehler verursacht werden konnte, ist die berechnete Druckfestigkeit 161 bis 203 kg/cm² und nach einem Jahre größer, nämlich 186 bis 210 kg/cm².

Die Zugspannung des Eisens ist bei den 13 ersten Versuchen 3042 bis 3635 kg/cm² und bei den ein Jahr alten Platten 3328 bis 3816 kg/cm², was den Beweis liefert, dass bei den Bruchversuchen nicht die Zugfestigkeit des Eisens, sondern die Druckfestigkeit des Cementmörtels überwunden wurde. Die Zugfestigkeit des Eisens war noch nicht erschöpft und es konnte demnach die Spannung des Eisens beim festeren, ein Jahr alten Cementmörtel noch vergrößert werden. Die Spannung des Eisens war bei diesen Versuchen schon nahe dem Festigkeits-Coefficienten. Die Versuche 14 bis 17, wo für die 3 cm dicken Platten 7 mm dicke Stäbe angewendet wurden, zeigen beziehungsweise niedrige Zugspannungen, ein Beweis, dass die Eiseneinlage hier zu stark gemacht wurde. Besser ist das Verhältnis des Eisens zur Plattendicke in den Platten Nr. 18 bis 21, wo 5 mm dicke Stäbe angewendet wurden, richtig ist das Verhältnis erst bei den Platten 24 bis 28, wo die Zugfestigkeit fast erschöpft wurde.

Auf die Tragfähigkeit ist von großem Einflusse der Abstand der Mitte der Hauptstäbe von der Unterkante der Platte. Die verhältnismäßig geringe Tragfähigkeit der Platten 1 und 2

mit der geflochtenen Eiseneinlage ebenso Nr. 16, 26 und 27 ist durch den größeren Abstand der Hauptstäbe von der Unterkante der Platten verursacht. Da es hier nur auf einige Millimeter ankommt und man bei der Ausführung nicht immer sicher sein kann, dass dieser Abstand so pünktlich eingehalten wird, so wäre es angezeigt, bei der Berechnung diesen Abstand um 1 bis 2 mm zu vergrößern.

Gleichzeitig ist mir auch die Abhandlung der Herren C o i g n e t und T é d e s c o (Mémoires et compte rendu des travaux de la société des ingénieurs civils de France 1894, S. 282): „Du calcul des ouvrages en ciment avec ossature métallique“, zugekommen. Die dort beschriebenen Versuche stimmen im Allgemeinen mit den Versuchen H a r t i g's überein und bestätigen unsere Annahme für ϵ_1 und ν . Die Verfasser nehmen auch $\nu = 20$ für die Bruchbelastung und berechnen die Monier-Platten ungefähr in derselben Weise, wie ich es gethan habe. Es werden auch drei Versuche mit Monier-Trägern mit T-förmigem Querschnitte mitgetheilt, es sind dies aber keine Bruchversuche, sondern nur Biegungsversuche, wobei die Durchbiegungen bestimmt wurden. Ich will dieselben deshalb nicht mehr beschreiben und werde nur beifügen, dass die richtig*) berechneten Durchbiegungen mit den beobachteten ziemlich gut übereinstimmen.

Ich glaube, dass die dänischen Versuche dargethan haben, dass die Anwendung der obigen Formeln zur Berechnung der Monier-Platten begründet ist. Ich will übrigens nicht behaupten, dass die von mir angenommenen Werthe von ν , ν , τ_1 und τ_2 absolut richtig sind; weitere Versuche können sie noch modificiren, aber auf Grund der bisherigen Versuche glaube ich, die obigen Werthe empfehlen zu können. Zur vollen Klarstellung der Frage wären noch weitere Versuche nöthig, welche die aufgestellten Formeln zu prüfen hätten. Diese Versuche können so einfach als möglich durchgeführt werden. Es wäre z. B. eine Anzahl von Monier-Platten auf zwei 1 bis 2 m entfernten Stützen gelagert, durch eine Belastung zum Bruche zu bringen. Es wäre angezeigt, Platten mit demselben Ausmaße nach 7, 28 Tagen, 2 Monaten und nach 1 Jahre zu prüfen, um den Einfluss der Zunahme der Festigkeit bei der Erhärtung des Mörtels zu bestimmen. Bei allen Versuchen wäre die Zeit des Auftretens der ersten Risse sorgfältig zu constatiren und wenn möglich, auch die Lage der neutralen Achse zu bestimmen. Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein, dessen Gewölbeversuche so viel Licht über die schwierige Frage der Berechnung der Gewölbe beigebracht haben, würde sein Verdienst um die Wissenschaft noch vergrößern, wenn er oben angedeutete Versuche mit Monier-Platten veranstalten würde.

Ueber die Rotations-Photographie und den Kinématographen oder „die lebende Photographie“.

Vortrag gehalten in der Vollversammlung vom 25. April 1896 von k. k. Hofrath Ottomar Volkmer, Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Verehrte Herren!

Von Ihrem Präsidium ersucht, über den seit einiger Zeit in Wien auf der Tagesordnung stehenden Gegenstand „die lebende Photographie“ von dieser Stelle aus Mittheilung zu machen, habe ich mit großem Vergnügen zugesagt und dazu nur das Ersuchen beigefügt, gleichzeitig einen zweiten Gegenstand von hohem Interesse vorführen zu dürfen, die sogenannte „Rotations- oder Kilometerphotographie“, weil Stimmen, aus Fachkreisen stammend, dieses Verfahren der Massenvervielfältigung dazu berufen finden, vielleicht bei der Herstellung sehr großer Auflagen von Illustrationen in wissenschaftlichen oder selbst Werken der Kunst mitzuwirken und dem heute zumeist hiezu in Anwendung stehenden Vervielfältigungsverfahren des Lichtdruckes starke Concurrenz zu machen.

Ich will zunächst den Gegenstand der kürzeren Auseinandersetzung, d. i. die Rotations- oder Kilometerphotographie, besprechen und dann erst das heute in Wien acute Thema

der sogenannten „lebenden Photographie“ oder den Kinématographen mit seinen überraschenden Resultaten erörtern.

Die photographische Technik macht gegenwärtig Anstrengungen, sich wie die Technik der anderen graphischen Künste zu entwickeln und in der Leistungsfähigkeit zu vervollkommen. In der Typographie hat man zuerst mit der Handpresse vervielfältigt, dann kam die Schnellpresse und endlich gegenwärtig die sogenannte Rotationsmaschine.

In gleicher Art hat auch der Copirprocess in der Photographie verschiedene Stadien der Entwicklung durchgemacht. Wie in der Typographie auf der Rotationsmaschine endloses Papier mit großer Schnelligkeit bedruckt wird, so geschieht dies heute auch schon bei der Herstellung von photographischen Silberdrucken. Man nennt diese Art der Herstellung von Photographien „Rotations-Photographie“, oder, weil hiezu endloses Papier von 1000 m Länge in Verwendung kommen

*) Die Verfasser berechnen die Durchbiegungen irrtümlich und erhalten dreimal so große Durchbiegungen, als die beobachteten.

kann, „Kilometer-Photographie“. Diese Art der Erzeugung von photographischen Copien wird vor der Hand nur von einer Actiengesellschaft, welche in Berlin ihren Sitz hat, ausgeübt; sie führt den Namen „Neue photographische Gesellschaft zu Berlin-Schöneberg“ und besitzt außer den Berliner Ateliers, noch eine solche Anstalt zu New-York. Die ganze Arbeit bei der Erzeugung solcher photographischer Bilder besorgen drei Apparate, oder besser gesagt, Maschinen, u. zw.:

1. Die Maschine zur Herstellung des lichtempfindlichen, sogenannten, endlosen Bromsilber-Gelatine-Rollenpapiers;
2. die Maschine, in welcher das endlose Papier automatisch den chemisch wirksamen Strahlen elektrischen Lichtes ausgesetzt wird, also die Exponir-Copir-Maschine, und
3. die Maschine für die Manipulationen des Entwickelns, Fixirens, Härtens oder Gerbens der Gelatineschichte etc., in welcher Maschine die einzelnen Operationen wie bei der Handarbeit einander folgen.

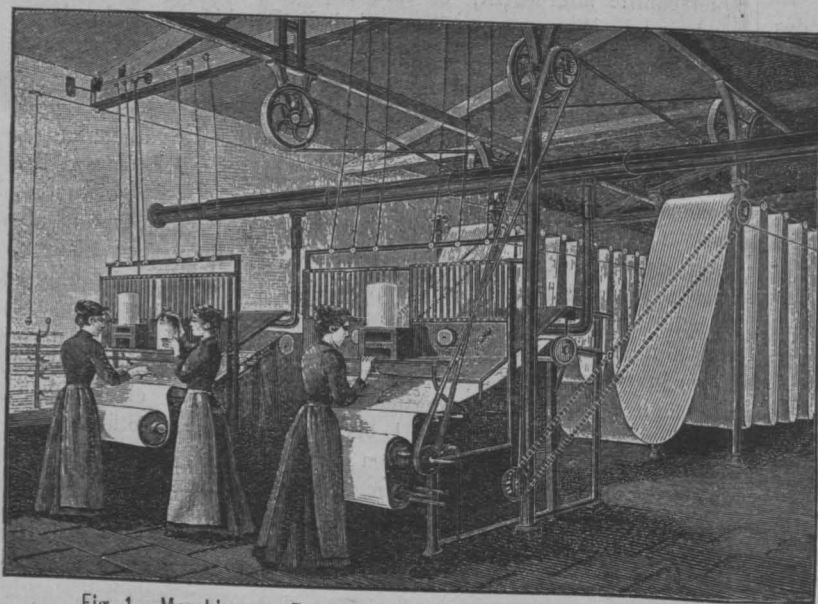


Fig. 1. Maschine zur Erzeugung des lichtempfindlichen Papiers.

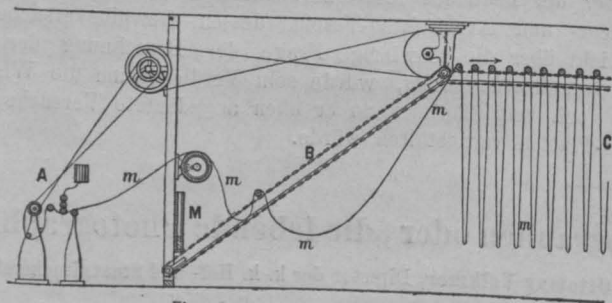


Fig. 2. Schema zur Figur 1.

Ich will nun im Folgenden, kurz dargestellt, die Durchführung dieser Copiarbeit besprechen und habe zu diesem Zwecke aus der französischen Zeitschrift „La Nature“ und der amerikanischen „The Photographic Times“ bildliche Darstellungen der drei genannten Maschinen hier zur Ansicht gebracht, welche zur Illustration meiner Ausführungen dienen sollen.

Zur Herstellung der Rotations-Photographien ist ein tadelloses lichtempfindliches Papier die Hauptsache. Die am Papier anzubringende lichtempfindliche Substanz ist Bromsilber-Gelatine. Das Papier selbst muss nur bestes Hadernpapier sein und darf in der Papiermasse keine Fremdkörper enthalten, namentlich keine Eisenstaubtheilchen, weil diese bei der Entwicklung der Bilder arg stören, speciell aber zwischen Eisen und dem Silbersalz chemische Reactionen eintreten würden, welche die Bilder sogar ganz unbrauchbar machen könnten. Die Berliner Anstalt bezieht ihren Papierbedarf für diese Arbeiten in Rollen von der Firma Steinberg & Comp. zu Malmedy in Rheinpreußen.

Die erste Arbeit mit der Papierrolle besteht darin, die eine Seite des endlosen Papierstreifens mit einer entsprechend zarten und gleichmäßigen Schichte von Bromsilber-Gelatine, d. i. mit der lichtempfindlichen Schichte zu versehen. Dies geschieht mit der in Figur 1 dargestellten Maschine, welche in der Figur 2 schematisch zur Anschauung gebracht ist. In der Technik sind derlei Maschinen unter dem Namen Gummir- oder Gelatinir-Maschinen bekannt. Ich sah z. B. eine ähnliche Maschine in der Postabtheilung der kaiserlich deutschen Reichsdruckerei zu Berlin gelegentlich meiner Studienreise im Jahre 1889 in Action.

An der linken Seite bei A in der Figur 2 befindet sich die Rolle zum Abwickeln des Papierstreifens in Drehung durch eine Riemenübersetzung. Ueber und unter Walzen wird der Papierstreifen weitergeleitet und während dieser Bewegung die flüssige Bromsilber-Gelatine durch einen Vertheilungsapparat, von einem Mädchen zugeführt, in entsprechend dicker Schichte aufgetragen. Auf dem durch die Buchstaben m m m angezeigten Wege gleitet der Papierstreifen behufs Trocknung der Gelatineschichte mit mäßiger Geschwindigkeit auf dem endlosen Kettenbände B nach rechts aufwärts, wo er sich hängend auflegt, wie es die Figur 2 auf der rechten Seite zeigt. Von hier werden die hängenden Papierpartien auf dem Horizontalbände gegen C, auf einem Wege von etwa 20 bis 25 m langsam weitergeführt. Damit ist die lichtempfindliche Schichte vollständig getrocknet. Am Ende dieses Weges rollt sich das Papier wieder auf einer in Drehung stehenden Walze auf. Das Local ist mit mattem rothen, also nicht actinischem Lichte erleuchtet.

Aus dem betreffenden Locale gelangt die Rolle mit dem lichtempfindlichen Papier, natürlich gegen die schädliche Einwirkung von Tageslicht entsprechend geschützt, in ein Nachbarlocal zum Copiren, welche Arbeit mit Hilfe von elektrischem Lichte durchgeführt wird. Die Figur 3 zeigt die Gesamtansicht der hiezu verwendeten Exponir-Copir-Maschine, die Figur 4 das Schema der Arbeitsführung.

In dem Ständer an der linken Seite der Figur 3 wird die Rolle mit dem lichtempfindlichen Papier eingestellt und geht das Papier von hier über ein System von Walzen, hängt dann von der obersten lose herab und bewegt sich über den schräg gelagerten Zuführungstisch direct in die Exponirkammer. Die letztere ist ein halbcylindrischer Kasten, in welchem, und zwar an dessen oberem Theile auf jeder Seite vier elektrische Glühlampen sich befinden, deren jede eine Lichtstärke von 32 Normalkerzen besitzt, wovon diese acht Glühlampen eine Gesamtlichtwirkung von 256 Normalkerzen entwickeln. Der Boden der Exponirkammer wird durch einen Rahmen mit Schieber gebildet; dieser Rahmen trägt eine starke Glasplatte, auf welcher die einzelnen Glasnegative mit der Bildseite nach außen, d. i. nach unten liegen, während die Rückseite mittelst Papierleisten an der Glasplatte befestigt ist. Der Rahmen gestattet eine leichte Verschiebung und damit eine genaue Einstellung der Negative zum Copiren. Die Belichtungskammer selbst hängt an einem Seil, welches über ein Rad an der Decke geht und auf der anderen Seite durch ein Gegengewicht im Schweben erhalten wird. Mit Hilfe dieser Einrichtung lässt sich die Exponirkammer leicht heben und senken.

Ist die Glasplatte mit den Negativen, welche möglichst gleiche Dichtigkeit haben sollen, im Rahmen eingesetzt, so findet eine Probe-Exposition statt, indem zwischen Negativ und das eigentliche, d. h. endlose Papier, ein Probepapier derselben Gattung eingelegt wird, auf welchem das Probepapier erscheint. Findet man bei der Probe die Exposition für ein Negativ zu lang, so schiebt man dünne Bogen von geöltem Papier ein, um das Licht entsprechend zu dämpfen. So wird ein Negativ nach dem anderen für die entsprechende Lichteinwirkung zugerechnet, mit welcher dann bei der eigentlichen Copiarbeit gute Resultate zu erhalten sind. Natürlich erfordert dieses Zurichten eine große Geschicklichkeit, wie nicht minder einen hohen Grad von

Intelligenz in Bezug auf richtige Beurtheilung der Sachlage, weil von der Genauigkeit des Zurichtens der gute Erfolg, die gute Herstellung der Auflage der Bilder abhängt.

Ist die Zurichtung beendet und die Expositionsauer, welche zwischen 2 und 4 Secunden beträgt, ermittelt, so wird das endlose Papier von dem Ständer links abgewickelt und unter Anwendung eines leichten Zuges in die Exponirkammer unter die Negative geführt, dann nach dem Austritt aus derselben durch einen Arbeiter mit der Hand auf eine Trommel aufgerollt. Die Trommel erhält ihre intermittirende Bewegung durch die Verbindungsstange, die an einer unter dem Zuführungstisch am tieferen, linken Theile der Maschine gelagerten Welle mittelst Krummzapfen befestigt ist. Das Ende der Verbindungsstange an der Trommel sitzt in einem geschlitzten Hebel, dessen oberes Ende mit einem Sperrhaken in die Zähne am Umfange der Trommel eingreift. Mit Hilfe des Schlitzes lässt sich das Stangenende gegen den Mittelpunkt des Rades verstellen, so dass man mit dem Maße der Drehung, auch die Größe der Strecke, um welche das Papier fortbewegt werden soll, der Länge der Negativplatte entsprechend, reguliren kann.

Ein Zahnrad auf der anderen Seite der Trommel ist durch eine endlose Kette mit der Ablaftrommel verbunden. Es ist klar, dass, wenn die Trommel eine halbe Umdrehung macht, gleichzeitig die Auflauftrommel in Bewegung kommt und auf der einen Seite ein ebenso großes Stück sich abwickelt, wie am anderen Ende aufgerollt wird. Die Welle, die den Krummzapfen trägt, treibt mittelst Zahnades eine zweite unter dem Zuführungstisch angeordnete Welle an, auf der zwei Excenterscheiben sitzen. Die eine derselben dient dazu, im richtigen Augenblick den elektrischen Contact für die Lampen herzustellen, während die andere, wie aus der Fig. 4. zu ersehen, unmittelbar vor dem Augenblick der Exposition einem mit Winkelhebel versehenen Gewicht gestattet, eine große Platte gegen die Unterseite des Papiers und damit gegen die Exponirkammer zu pressen. Hiedurch wird bewirkt, dass die lichtempfindliche Schichte für die Dauer der Exposition mit den Negativen zur Berührung kommt. Die Platte geht darauf, durch den Excenter gezwungen, wieder nach unten, bis eine neue Länge unbelichteten Papiers unter die Negative vorgeschoben ist, worauf das Spiel vom neuen beginnt. Die ganze Bewegung hat somit mit der bei Druckpressen üblichen, die größte Aehnlichkeit.

Die von den acht Glühlampen entwickelte Wärme ist so bedeutend, dass man mit Hilfe eines elektrischen Ventilators oder einer Luftpumpe einen kräftigen Luftstrom durch die Exponirkammer hindurchtreiben muss, um die Temperatur stets gleichförmig niedrig zu erhalten. Ein auf der Seite angebrachtes quadratisches rothes Fenster erlaubt zu controliren, ob beim Drehen der Schaltvorrichtung alle Lampen brennen.

Die Rolle Papier, welche in 10 bis 12 Arbeitsstunden 2000 bis 3000 Expositionen aufnimmt, ist vor der Einwirkung weißen Lichtes sorgfältig geschützt, das Local selbst nur mit rothem, nicht actinischem Lichte erhellt gehalten. Die Papierrolle wird nach Beendigung der Exposition gegen Tageslicht gut verwahrt, in ein drittes Local übertragen, in welchem die Entwicklung, Fixirung, Härtung etc. geschieht.

Die maschinelle Anlage zu diesen diversen Manipulationen zeigt die Fig. 5 in einer Gesamtansicht, die Figur 6 im Detail der inneren Einrichtung einer Abtheilung des Troges. Es ist sehr interessant, in dieser maschinellen Anlage die allmähliche Entwicklung des belichteten Papiers zu verfolgen. Wie aus der Darstellung in der Fig. 5 zu ersehen, befindet sich die Papierrolle auf einem Gestelle an der rechten Seite eines etwa 25 bis 30 m langen hölzernen, aus einer Reihe wasserdichter Abtheilungen bestehenden Troges, und wird das Papier über eine Welle in die erste Abtheilung eingeführt, welche etwa einen Meter tief ist und 500 Liter alkalischen Eisenoxalatentwickler enthält. Die Fig. 6 zeigt, dass auf halber Höhe vom Boden der Abtheilung eine Rolle angebracht ist; rechts und links von dieser

befinden sich auf halbem Abstand von den rechten Gefäßwänden lange verticale Schlitzte zur Führung der Achsen kleiner beweglicher Wellen, die das Papier bis an den Boden führen und sich beim Fortbewegen des Papiers frei drehen. Ueber der Zwischenwand zweier Abtheilungen ist immer eine weitere Rolle vorhanden und alle diese Rollen erhalten die gleiche Umdrehungsgeschwindigkeit durch eine Schraube ohne Ende, die an der Oberkante des Troges seiner ganzen Länge entlang läuft.

Ist das Papier im ersten Troge über die obere Rolle, welche noch ganz innerhalb der Flüssigkeit liegt, hinweggegangen; so bewegt es sich wieder nach unten, von da aus dem Gefäß (Abtheilung) heraus über die Welle zwischen dem ersten und zweiten und geht mit den dann halbentwickelten Bildern in das zweite Gefäß, welches frischen Eisenoxalatentwickler enthält. Ueber diesen beiden Abtheilungen des Troges befinden sich Rothglühlampen mit nicht actinischem Lichte. Beim Heraustreten aus der zweiten Abtheilung sind die Bilder völlig entwickelt.

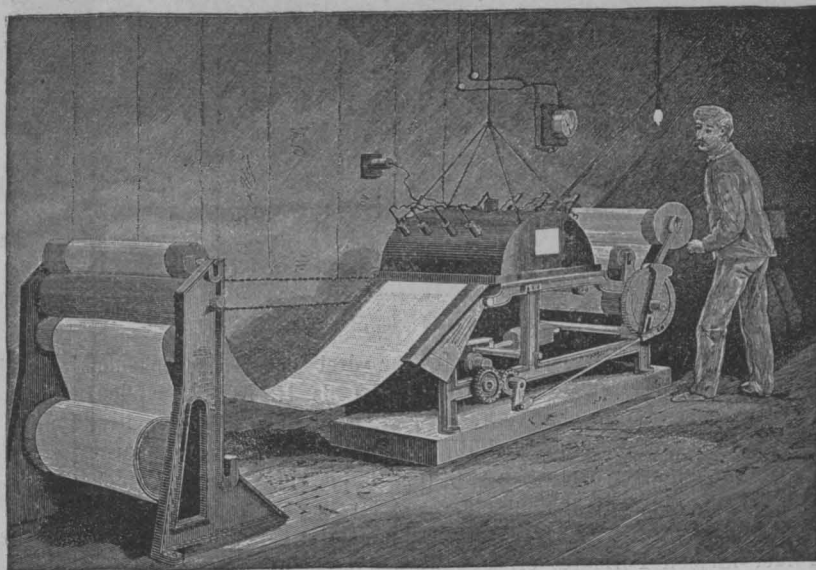


Fig. 3. Copir-Exponir-Apparat. Darstellung in Action.

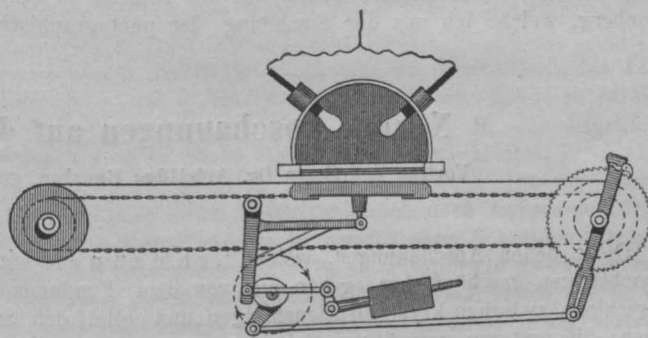


Fig. 4. Schema zur Figur 3.

Sie gehen dann in die dritte Abtheilung mit verdünnter Essigsäure, welche alles aus dem Entwickler herrührende Eisen aus dem Papier auslöst und die Weiterentwicklung hemmt, von da in die nächste Abtheilung, wo sie mit reinem Wasser gewaschen werden, hierauf in die Abtheilung mit unterschwefligsaurem Natron zum Fixiren, dann wieder in eine Abtheilung mit Wasser, von hier in ein Alaunbad, um die Gelatine zu härten und endlich durch zwei Abtheilungen mit reinem Wasser, in welchem die Bilder zum Schluss mit einer Wasserbrause gut abgespült werden. Nach dem letzten Abspülen gelangt das Papier über eine endlose Zeugbahn in eine lange, verschlossene Kammer, in welcher ein von einem Gasofen erzeugter warmer Luftstrom circulirt. Am Ende der geheizten Kammer kommt der Papierstreifen vollständig trocken heraus und wird daselbst auf eine Walze aufgerollt. Während das Papier über die oberen Rollen hinweggeht, entfernen Arbeiter mit Schwämmen, wie es in der Fig. 5 ersicht-

lich gemacht ist, allen Schmutz und etwaige kleine Theilchen, die an der Oberfläche beim Heraustreten aus den diversen Lösungen hängen bleiben.

Nach derart erfolgter Fertigstellung der photographischen Copien (Bilder) werden die einzelnen Bilder abgetrennt, in der üblichen Weise auf Carton aufgezogen, überhaupt ausgefertigt.

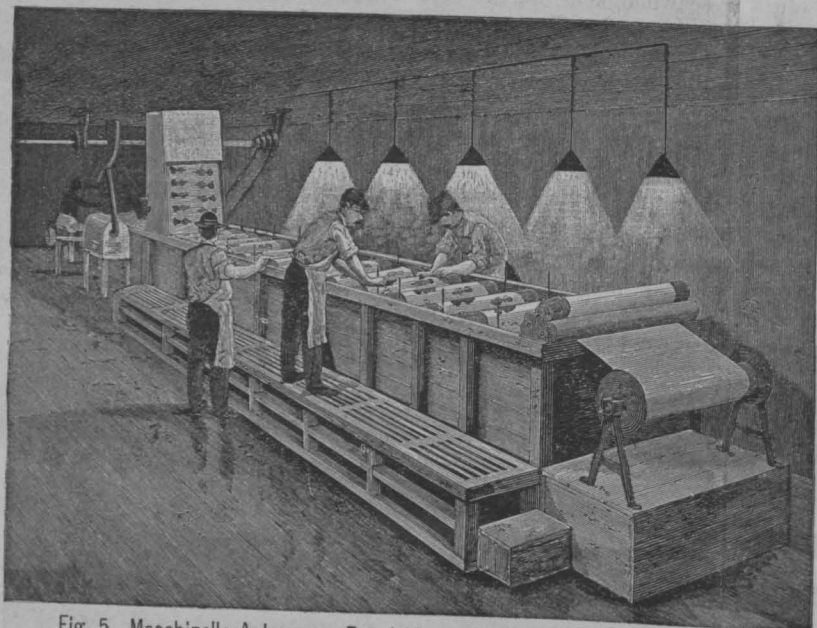


Fig. 5. Maschinelle Anlage zur Entwicklung, Fixirung, Härtung etc. der Bilder.

Was die Leistungsfähigkeit der drei eben besprochenen Maschinen anbelangt, so kann man in 10 bis 12 Arbeitsstunden, also in einem Tage, etwa 2000 m lichtempfindliches Papier herstellen, bei 3000 m latenter Bilder durch den Exponirapparat gehen lassen, aber nur etwa 1000 m Papierlänge dieser Copien entwickeln, fixiren, härten etc., so dass je nach dem Format der Bilder damit täglich 50.000 Cabinetsbilder und bis 150.000 Bilder kleinen Formates erzeugt werden können.

Von den ausgestellten drei, etwa 2 m langen, bei 70 cm breiten Streifen dieser Druckresultate aus der Anstalt zu Berlin-Schöneberg, welche ich aus der Sammlung der photographischen

Gesellschaft zu Wien leihweise entnommen habe, enthält der eine ein landschaftliches Sujet, der zweite ein großes Damenporträt, der dritte eine Anzahl von etwa 40 Mignonporträts verschiedenen Charakters, durchwegs sehr gelungene Druckresultate. Wenn die verehrten Anwesenden die vorliegenden Resultate dieses Vervielfältigungs-Verfahrens aufmerksam betrachten, so werden sie zugestehen müssen, dass dieselben eine große Gleichmäßigkeit im Aussehen und Charakter besitzen, welche ein Photograph mit Handarbeit nie zu erreichen im Stande ist, abgesehen davon, dass die

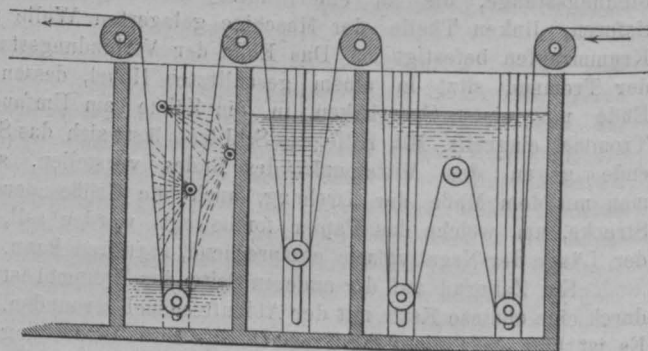


Fig. 6. Schema der inneren Einrichtung einer Abtheilung des Entwicklungsbades.

Schnelligkeit der Herstellung dieser Bilder eine ungemein große ist, wodurch sich die Herstellungskosten wesentlich vermindern. Mit dem Verfahren des Lichtdruckes kann man gute Resultate herstellen, aber nicht in solcher Menge, wie mit dem gegenwärtigen Verfahren. Es darf daher nicht übersehen werden, wenn in graphischen Fachkreisen sich bereits die Meinung geltend macht, dass die Rotations-Photographie ob ihrer schönen Resultate und großen Leistungsfähigkeit für die Illustration von wissenschaftlichen und vielleicht auch von Kunstwerken statt des Lichtdruckes künftighin verworther werden, und dass die Rotations-Photographie daher dem Lichtdruck große Konkurrenz machen dürfte. Ob sich dies bewahrheiten wird, kann erst die Zukunft lehren; Thatsache aber ist, wie die vorliegenden Resultate bezeugen, dass die Qualität der Bilder durch die Schnelligkeit ihrer Herstellung nicht im geringsten leidet.

(Schluss folgt.)

Neuere Anschauungen auf dem Gebiete der Krystallographie.

Vortrag des Herrn Dr. Aristides Brezina, gehalten in der Vollversammlung am 16. November 1895.

(Schluss zu Nr. 23.)

Diese neuen Anschauungen, welche Lehmann aus seinen Beobachtungen geschöpft hat, gehen aus von dem Fundamental-Unterschiede zwischen krystallisationsfähigen und colloidalen Substanzen; die ersteren vergrößern sich in einer gesättigten Lösung der eigenen Substanz, während das bei Colloiden nicht der Fall ist. Nun gibt es Flüssigkeiten, deren Tropfen sich vergrößern, wenn sie in eine Lösung dieser Flüssigkeit in einer zweiten gebracht werden, andere Flüssigkeiten verhalten sich aber wie die colloidalen Körper. Bei den festen Körpern sind die krystallisirbaren in einer großen Majorität gegenüber den colloidalen. Dasselbe Verhalten findet sich bei den Flüssigkeiten; auch hier sind diejenigen, welche sich vergrößern können, in der großen Majorität, diejenigen, welchen diese Eigenschaft fehlt, in der Minorität. Nun würde es naturgemäß sein, anzunehmen, daß alle diejenigen Flüssigkeiten, deren Tropfen sich vergrößern können, krystallisirt seien und nur diejenigen, welchen diese Eigenschaft abgeht, colloidal, nicht krystallisirbare. Das würde allerdings scheinbar eine Schwierigkeit ergeben. Man kennt heute nur drei oder vier Flüssigkeiten mit Doppelbrechung, welche den minder symmetrischen Krystallsystemen angehören, denn die tesserale oder hexaedrischen Krystalle besitzen keine Doppelbrechung.

Man müsste demnach annehmen, daß, während unter den

festen Körpern vielleicht 10% dem tesserale System angehören und 90% den übrigen Systemen, bei den Flüssigkeiten 99% dem tesserale und 1% den anderen Systemen angehören; das ist jedoch eine Anschauung, welche nur im ersten Augenblicke befremdet, bei näherer Betrachtung hingegen sehr wahrscheinlich ist. Wir sehen nämlich, daß manche Körper verschiedene Modificationen von gleicher chemischer Zusammensetzung, aber anderen physikalischen Eigenschaften besitzen, insbesondere verschiedenen Krystallsystemen angehören.

Der bekannteste von diesen Körpern ist der Kalkspath, der rhomboedrisch krystallisirt und in seiner Substanz mit dem Aragonit übereinstimmt, welcher auch kohlenaurer Kalk ist, jedoch in einem minder symmetrischen System, dem rhombischen oder prismatischen, krystallisirt. Es gibt viele Körper, welche nicht 2 oder 3, sondern 4, 5, 6 Modificationen besitzen, die sich durch ihre Krystallform und durch ihre Grunddimensionen unterscheiden. Wir wissen nun, daß im Allgemeinen beim Erhitzen eines solchen Körpers, der mehrerer Modificationen fähig ist, die Krystallform mit steigender Temperatur von den minder symmetrischen zu den höher symmetrischen Formen aufsteigt und als Endpunkt der Modificationen eines Körpers finden wir dann fast immer eine tesserale Form; der schon erwähnte Ernest Mallard

hat eine Reihe von höchst merkwürdigen diesbezüglichen Versuchen gemacht, welche ich vielleicht noch im Laufe dieses Winters vorzuführen Gelegenheit haben werde.

Es ist sehr interessant, dass man bei solchen Substanzen, wenn man ihre Erhitzung unter dem Mikroskop im polarisirten Licht beobachtet, bei niederen Temperaturen die doppelbrechenden Theile sich durch ihre Farbenerscheinungen abgrenzen sieht; man sieht namentlich bei complicirterem Aufbau des Krystalles aus einzelnen Individuen feine, verschieden gefärbte Leisten und Lamellen, und dann plötzlich bei Eintritt einer bestimmten Temperatur ist es, als wenn ein schwarzer Tintentropfen unter dem Mikroskop sich ausbreiten würde, es ist die tesserale, das Licht einfachbrechende Modification der Substanz eingetreten. Nachdem nun die flüssigen Körper dem, dem Temperaturgrade nach, obersten Stadium angehören, so ist es eine natürliche Erscheinung, dass die Flüssigkeiten vorwiegend demjenigen Krystallsysteme angehören, welches sich immer am Endpunkte der Entwicklung der verschiedenen festen Modificationen zu dem Flüssigen ergibt.

Wir sehen sonach, dass von diesem Gesichtspunkte aus kein Hindernis besteht, L e h m a n n's kühne Schlussfolgerung anzunehmen, wenngleich sie ängstlichen Fachmännern unheimlich erscheint; so schreibt ein Berichterstatter im „Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie“ für 1890 über L e h m a n n's Arbeiten:

„Der hier gemachte Versuch, die bisherigen Anschauungen so radical umzugestalten, erscheint dem Referenten denn doch etwas gewaltsam und nicht genügend begründet; es dürfte fruchtbringender sein, einstweilen noch am Alten festzuhalten.“

Ich möchte noch ganz kurz eine principielle Frage streifen.

Angesichts eines Zustandes der Anschauungen, in welchem wir schon glaubten, wenigstens über die atomistische Grundlage so ziemlich einig zu sein, erhob sich hauptsächlich in Deutschland, ausgehend von einer Anzahl jüngerer Physiker, ein starker Widerstand gegen die atomistische Hypothese. Vielleicht kann man als Wurzel dieser Erscheinung das bekannte Ignorabimus ansehen.

Sie wissen, dass die atomistische Anschauung getrennte kleinste Theilchen der Materie annimmt, welche den Sitz gewisser Kräfte bilden. Es befriedigt nun das Causalitätsbedürfnis des Menschen nicht, sich zu sagen, dass ein solches kleinstes Theilchen eine ihm innewohnende Kraft, beispielsweise die Cohäsion, habe; man kann sich nicht vorstellen, worin diese Kraft besteht. Leichter wäre es zu begreifen, wenn alle physikalischen Erscheinungen des Körpers auf die Bewegungen kleinster Theilchen, sei es der Materie selbst, sei es eines dieselbe durchdringenden feinen Stoffes, des Lichtäthers, zurückgeführt wären, welche vermöge des Principes der Trägheit (des Beharrungsvermögens) vor sich gehen, so lange sie nicht auf ein Bewegungshindernis stoßen, auf ein anderes materielles oder Aethertheilchen. Das wäre befriedigender für den menschlichen Geist.

Nun hat man viele und zum Theil auch erfolgreiche Versuche gemacht, eine solche Zurückführung von Kraft auf Bewegung herbeizuführen. In vielen, ja in der Mehrzahl der Fälle ist jedoch eine solche Zurückführung noch nicht in befriedigender Weise gelungen und es hat sich, vielleicht begünstigt durch ein Gefühl der Verzagtheit, des Verzichtens auf das Gelingen einer solchen Erklärung, der alte Zweifel geregt, welcher seit unvordenklicher Zeit gegenüber dem atomistischen Princip hie und da geherrscht hat.

Man hat der atomistischen Anschauung die energetische gegenübergestellt, welche von den Atomen als Trägern der Bewegung gänzlich absieht und die verschiedenen Energien als das allein Reale betrachtet. Man sagt, was wir von den Körpern wahrnehmen, ist nicht die wirkliche Materie, sondern es sind die Veränderungen der Energie, welche schließlich auf unsere Nerven sich übertragen, in diesen Energieveränderungen hervorbringen, welche wir eigentlich allein empfinden. Man will also den Begriff der Körpertheilchen vollkommen eliminiren. Das ist eine Anschauung, durch welche das Fortarbeiten auf dem Gebiete, das wir bis jetzt eigentlich schon erobert haben, bedroht wird.

Es ist sehr fraglich, ob diese auf einem gewissen Pessimismus beruhende Anschauung sich ein weiteres Feld erobern wird. Ich glaube vielmehr, dass man fortfahren wird, auf Grundlage der atomistisch gefundenen Thatsachen und Schlussfolgerungen, wenngleich nur langsam, Schritt für Schritt weiter zu bauen und zweifle nicht, wenn auch wir hier Anwesende es nicht erleben sollten, dass sich die angestrebte, oder sagen wir bescheidener, eine steigende Befriedigung unseres Causalitätsbedürfnisses auf diesem Wege ergeben wird.

Discussion zu dem vorstehenden Vortrage.

Vorsitzender Hofrath v. Radinger:

Vorerst ist es mir eine ehrenvolle Pflicht, dem Herrn Vortragenden unseren besten Dank auszusprechen; dann aber möchte ich mir erlauben, da niemand Anderer das Wort ergreift, dies selbst zu thun und den Herrn Vortragenden um die Bestätigung und Mittheilung seiner Anschauungen über gewisse, äußerst interessante Beobachtungen zu bitten, welche in jüngster Zeit bekannt wurden, und welche scheinen, eines gewissen Zusammenhanges mit den soeben erörterten krystallographischen Fragen nicht zu ermangeln. Ich ersuche den Herrn Vorsteher-Stellvertreter, Baudirector A s t, den Vorsitz zu übernehmen. (Vorstand-Stellvertreter, Bau-Director A s t, übernimmt den Vorsitz.)

Meine Herren! Ich bin weit entfernt, behaupten zu wollen, dass ich mich mit Chemie und Krystallographie andauernd beschäftige. Doch las ich vor kurzem in den „Fragmenten“, neue Folge, von John Tyndall (übersetzt von Anna v. Helmholtz und Estella du Bois-Reymond, 1895) eine Gedenkrede auf Louis Pasteur und dessen Leben und Wirken, welcher ich das Folgende und zwar theils wörtlich entnehme.

Ich erlaube mir dabei nur eine kurze Einleitung vorauszuschieken und werde zum Schlusse auch einige Bemerkungen anfügen, welche den Stand der heutigen Wissenschaft gegenüber Pasteur's Zeit und meiner eigenen unmaßgeblichen Meinung Rechnung tragen sollen.

Wir wissen, dass das Licht in transversalen Aetherschwingungen besteht, welche bei gewöhnlichem Licht allseitig ausschlagen, also Kugelwellen formen, und ein Lichtstrahl, falls wir denselben vor unseren Augen vorbeiziehend wahrnehmen könnten, das Aussehen einer Perlenschnur hätte.

Gewisse Krystalle haben nun die Eigenschaft, das Licht zu „polarisiren“, d. i. die Schwingungen in eine Ebene zu vereinigen, wodurch der Strahl, der Vorstellung nach in der Fläche eines schmalen Bandes allein ausschlagend, fortschreitet.

Gewisse Krystalle, Flüssigkeiten und Dämpfe vermögen nun einen polarisirten Lichtstrahl auch noch ferners zu „drehen“, wonach die Schwingungen in einer steilen Schraubenfläche platzgreifen und das vorgestellte Band spiralförmig gewunden gedacht werden kann. Bringt man nun eine Bergkrystallplatte, die senkrecht zur Achse des Prismas geschnitten ist, in einen Strahl polarisirten Lichtes, so wird die Schwingungs- oder Polarisationssebene desselben um einen Winkel gedreht, der von der Dicke der Platte und der Brechbarkeit des Lichtes abhängig ist. Hierbei gibt es zwei verschiedene Arten von Bergkrystall, von denen die eine die Polarisationssebene nach rechts, die andere nach links dreht.

Man nannte sie dem entsprechend rechts- und linksdrehende Krystalle. Es ließ sich zunächst kein äußerer Unterschied in dem Bau der Krystalle nachweisen, wie auch kein chemischer Unterschied besteht, welcher etwa diese verschiedene Wirkung erklärt hätte. Bei genauer Untersuchung zeigten sich indessen an den Krystallen winzige Facetten (Combinationsflächen), die bei der einen Art nach einer rechtsläufigen und bei der anderen nach einer linksläufigen Spirale angeordnet sind. Diese Spiralfacetten stören die Symmetrie des sechsseitigen Prismas und seiner zwei Endpyramiden. Sie bilden das äußere sichtbare Zeichen der innern unsichtbaren Krystallstructur, durch welche das polarisirte Licht beeinflusst wird.

Nun ist es bereits lange bekannt, dass gewisse Dämpfe und Flüssigkeiten, welche Stoffe organischer Herkunft in Lösung

enthalten, gleichfalls die Eigenschaften besitzen, den polarisirten Lichtstrahl zu drehen, und das Saccharometer zur Bestimmung des Gehaltes einer Zuckerlösung benützt dieses Wissen. Ebenso drehen Citronenöl, alkoholische Kampherlösung, in Wasser gelöste Weinsäure etc. einen polarisirten Strahl, u. zw. ausschließlich nach rechts, während Terpentinöl, Kirschchlorbeerwasser und die wässerige Lösung von arabischen Gummi etc. nur linksdrehend wirken. Da es sich hier nicht um den Bau von Krystallen handeln kann, übertrug sich die Vorstellung der Unsymmetrie vom Krystall auf das Molecül.

Flüssigkeiten aber von unorganischer Herkunft drehen im Allgemeinen den polarisirten Lichtstrahl nicht, aber durch die Anwendung von Stromkreisen und Magneten gelang es zuerst Faraday 1845, eine Drehung der Polarisationssebene in sonst optisch unwirksamen Körpern und Flüssigkeiten vorübergehend zu erzwingen. Da man annehmen muss, dass die Drehung der Polarisationssebene eine Ursache habe, so war Faraday im Stande, im Handumdrehen diese Ursache in die Körper zu senken, und Stoffen, die im gewöhnlichen Zustande optisch passiv waren, die drehende Kraft zu verleihen, welche Pasteur für eine ausschließliche Eigenschaft des Lebendigen oder des organisch Entstandenen hielt. Man hat noch nie, sagte er, von der Ansicht ausgehend, dass eine unsymmetrische Lagerung der Atome die obige Ursache sei, im Laboratorium durch die üblichen chemischen Operationen ein dissymmetrisches Molecül dargestellt, mit andern Worten einen Stoff, der in Lösung (wo nur moleculare Kräfte zur Geltung kommen) das Vermögen besitzt, die Polarisationssebene zu drehen. Dieses Vermögen gehöre ausschließlich den Erzeugnissen der organischen Welt an; in unsymmetrischen Kräften als der Folge unsymmetrischer Anordnung der Atome im Molecül, ersah er die Quellen des Lebens.

Hiezu sei aber bemerkt, dass die Unsymmetrie in dem Molecüle nur eine Vorstellung oder Folgerung, die Drehung der Polarisationssebene durch bestimmte Stoffe aber die beobachtete Thatsache ist, auf welcher diese Vorstellung allein beruht. Mir scheint daher auch eine andere Vorstellung möglich und zulässig, auf welche ich später übergehen werde. Auch wurden später optisch active Stoffe in chemischen Laboratorien hergestellt, und durchaus nicht alle organisch entstandenen Verbindungen wirken optisch activ.

Dass aber die Molecüle eines Lebewesens oder die einzelnen Bausteine eines Organismus sich von den Molecülen eines Minerals unterscheiden, lässt sich beinahe voraussetzen, da sonst der tiefgreifende Unterschied zwischen beiden wegfallen würde, und es ist gewiss ganz wohl denkbar, dass sich der Unterschied zwischen den beiden Arten von Molecülen dadurch verräth, dass eine Anzahl von organischen Verbindungen die lichtdrehende Kraft besitzen, während die Lösungen von mineralischen Stoffen diese Kraft stets entbehren. Denn das unterscheidende Merkmal weist hier nur auf das Gebiet physikalischer Wirkungen, fern vom Spiel der sonst geheimnisvoll bleibenden, sogenannten Lebenskräfte hin.

Pasteur unternahm es nun zu versuchen, unsymmetrische Krystalle, also solche, welche die Eigenschaft organischer Herkunft an sich tragen, dadurch zu erhalten, dass er dieselben zur Zeit ihrer Entstehung dem elektrischen Strom aussetzte, und wir wissen, dass in neuerer Zeit aus Kohlenstoff und Wasserstoff unter der Einwirkung des elektrischen Flammenbogens Acetylen hergestellt wird, welches mit Sauerstoff die sonst nur im Sauerklee vorkommende Oxalsäure liefert.

Thatsache ist es, dass es schon lange, seit Wöhler, gelungen ist, eine Reihe von Stoffen künstlich darzustellen, von welchen man früher allgemein annahm, dass Pflanzen und Thiere allein fähig wären, sie zu bilden. Darf man diese künstlichen Producte organische nennen? Ist künstliches Coniin unbedingt gleichwerthig mit jenem, welches in der Schirlingspflanze wächst? Ist die künstlich dargestellte Weinsteinsäure der organisch entstandenen in Allem gleich? Chemisch ja. Auch Aussehen und specifisches und Moleculargewicht, specifische Wärme, Krystallform und Alles stimmt, und dennoch verbleibt ein leiser Zweifel, ob nicht das unorganische Product in seinem feinsten Wesen

unterschiedlich vom Product organischer Herkunft gebaut sei, denn das erstere dreht den Lichtstrahl nicht, während das letztere dies kräftig vermag.

Und nun beginnt das große Verdienst Pasteur's. Vorerst suchte er bei der natürlichen rechtsdrehenden Weinsäure nach ähnlichen Facetten und fand sie, welche im Bergkrystall die Störung des völlig gleichartigen Baues der Krystallform anzeigen, und wies nach, dass die künstlich dargestellte Weinsäure nur deshalb optisch unwirksam sei, weil sie gleiche Mengen rechts- und linksdrehender Krystalle enthalte, die sich in ihrer Lösung genau neutralisiren.

Vor Pasteur war eine linksdrehende Weinsäure unbekannt. Er ward aber zu deren Entdeckung und vielleicht zur Eröffnung seines ganzen großen Forschungsgebietes durch folgenden Vorfall geführt: Der Besitzer einer chemischen Fabrik in Deutschland hatte beobachtet, dass Weinstein, das natürliche, mit verschiedenen organischen Stoffen verunreinigte weinsaure Kali in Gährung übergang, wenn es in Wasser gelöst der Sommerwärme ausgesetzt wurde. Dadurch veranlasst stellte Pasteur eine gewisse Menge reines weinsteinsaures, rechtsdrehendes Salz her, versetzte es mit Eiweißstoffen und fand, dass das Gemenge in Gährung übergang. Die anfangs klare Lösung wurde trübe, und er entdeckte, dass die Trübung auf der Vervielfältigung eines mikroskopischen Lebewesens beruhe, das in der Flüssigkeit seine geeignete Nahrung fand. Pasteur erkannte in diesem kleinen Lebewesen einen lebendigen Fermentstoff. Die vorhergehende Entdeckung des Hefepilzes, des alkoholischen Fermentes durch Andere, bestärkte ihn ohne Zweifel in diesem kühnen Schluss, wenn sie ihn nicht überhaupt dazu führte.

Pasteur ließ hierauf dieses kleine Lebewesen den für seinen Wachsthum nöthigen Kohlenstoff aus reinem künstlich dargestellten Weinstein entnehmen. Wie man sich erinnert, dreht die Lösung dieses Salzes in Folge der entgegengesetzten Eigenschaften der zwei Arten seiner Krystalle den polarisirten Lichtstrahl weder nach rechts noch nach links. Bald, nachdem die Gährung eingetreten war, machte sich eine Linksdrehung bemerkbar, ein Beweis, dass das vorher bestandene Gleichgewicht zwischen den beiden Arten von Krystallen gelöst war. Diese Drehung erreichte ein Maximum, und es fand sich nachher, dass alle rechtsdrehende Weinsteinsäure aus der Mischung verschwunden war. Der Ferment-Organismus war also nur im Stande, sich von der rechtsdrehenden in der Natur vorkommenden Form zu ernähren; diese ist für ihn verdaulich, die andere linksdrehende Form ist es nicht. Dessen Wahl wurde nicht durch einen Unterschied in der chemischen Zusammensetzung bestimmt, denn die Elemente und ihre Mengenverhältnisse waren in beiden Formen gleich. Aber diejenige Eigenthümlichkeit im Bau, durch welche der Stoff rechtsdrehend wirkt, macht ihn zugleich zu einem geeigneten Nahrungsmittel für den Gährungspilz. Dieser höchst merkwürdige Versuch wurde mit dem Samen des gemeinen Schimmels *Penicillium glaucum* erfolgreich ausgeführt.

Die Thatsache nun, dass ein und dasselbe Molecül in zweifacher Art zur optischen Wirkung gelangen kann, wobei tiefgehende Unterschiede damit verbunden sind, ob die Umgestaltung rechts- oder linksdrehend auftritt, wobei die eine Form zur Nahrung für einen bestimmten Organismus geeignet ist, während die Gegenform diese Eignung versagt — eröffnet unermesslich weite, neue Ausblicke in die Zukunft. Sie verdoppelt gleichsam den bis heute von der Natur uns gebotenen Reichthum an sogenannten organischen Producten, und die große Entdeckung Pasteur's baut unserer Erkenntnis nicht nur eine Brücke über die Kluft zwischen organischem und unorganischem Dasein, sondern öffnet uns vielleicht selbst ganz neue ungeahnte Gebiete!

Nun ist es Zeit, anzuführen, dass die chemische Wissenschaft die Fähigkeit eines Körpers, den polarisirten Lichtstrahl zu drehen, als davon abhängig erwies, dass dessen Molecüle:

1. Kohlenstoff- (oder Stickstoff-) Verbindungen sind, welche
2. ein unsymmetrisch eingelagertes Kohlenstoff-Atom enthalten.

Verbindungen mit zwei oder mehreren paarig vorkommenden Kohlenstoff sind optisch nie activ, was durch eigene Versuche erhoben wurde. Ebenso sicher ist es, dass die Atome der linken Verbindungen genau die entgegengesetzte dissymmetrische Anordnung der rechtsdrehenden Art besitzen.

Ich vermag nun in diesen beiden Eigenschaften der optisch activen Verbindungen keine zwingende Ursache zur Drehung eines Lichtstrahls oder der Fähigkeit zur Aufnahme in einen lebenden Organismus zu erkennen. Letztere besitzen auch Moleküle mit symmetrischem Bau, z. B. die Essigsäure und der Rohrzucker und weitaus nicht alle von unsymmetrischem Bau drehen den Strahl.

Die Fähigkeit zur optischen Activität mag ein Anzeichen für den tiefen Unterschied zwischen organischen und unorganischen oder besser gesagt zwischen der Welt der Kohlenstoffverbindungen und jener der übrigen Elemente sein, aber weder sie noch auch die Ansicht Pasteur's geben mir den zureichenden Grund zur Vorstellung des Aufbaues einer Zelle.

Ich werde es vielleicht wagen, bei einer anderen, späteren Gelegenheit meine eigene hypothetische Ansicht darüber auszusprechen, aber jetzt schließe ich mit dem Auszug aus Tyndall's Abhandlung, zu deren Mittheilung ich durch die vorangegangene Rede des Herrn Director Brezina veranlasst wurde, wobei die Aehnlichkeit der Betrachtungen über molecular-unsymmetrischen Bau den Ausgang bildete und ein Bergkrystall den Anstoß gab.

Director Dr. Brezina:

Ich bin dem geehrten Herrn Vorstand sehr dankbar, dass er mich auf einen Punkt aufmerksam gemacht hat, den ich allerdings auch hätte miterwähnen sollen. Ich habe es aus dem Grunde nicht gethan, weil diejenigen Eigenthümlichkeiten, welche Pasteur studirt hat und welche eben besprochen wurden, gewissermaßen Erscheinungen zweiter Ordnung sind. Wenn Sie — und ich erlaube mir Sie an das zu erinnern, was ich früher über die Raumgitter gesagt habe — ein solches Raumgitter betrachten, wie ich es da gezeichnet habe, so werden sie in demselben nichts finden, was irgendwie die Drehung erklären würde, Sie werden nie sagen können, das sei ein linkes, das sei ein rechtes Gebilde; das kann nur dann der Fall sein, wenn das in den Maschen des Raumgitters sitzende Massentheilchen selbst eine bestimmte Structur, eine bestimmte Symmetrie besitzt und zwar eine geringere, als diejenige des Raumgitters an sich.

Diese Möglichkeit findet sich schon in obiger Figur 2 angedeutet. Nimmt man an, dass die Gesamtheit dieser Atome oder Moleküle einer etwas weiter definirten Gleichmäßigkeit der Anordnung unterliegt, so kommt man durch eine weitläufige Untersuchung, deren Gang hier nicht auseinanderzusetzen kann, dahin, 65 oder nach anderen sogar 230 Arten regelmäßiger Punktsysteme zu unterscheiden, welche sich in 32, den 7 Krystallsystemen angehörige Symmetrieclassen und Unterlassen sondern.

Man kann nun die materiellen Punkte, aus denen obige Punktsysteme bestehen (mögen es chemische Atome oder physikalische Moleküle sein,) immer so in Gruppen oder Krystallpartikel zusammenfassen, dass die Schwerpunkte dieser Partikel in den Knotenpunkten der parallelepipedischen Maschen liegen. Die Verschiedenheit von links und rechts nun kann man sich entweder in der Disposition der Atome oder Moleküle im Krystallpartikel beruhend vorstellen oder in einer Seitlichkeit der Anordnung jener Punktsysteme von erweiterter Gleichmäßigkeit; und da man angenommen hat, dass eine Flüssigkeit niemals die reticuläre Anordnung der Partikel zeigen kann, wohl aber jene Seitlichkeit, welche in der Beschaffenheit der Moleküle oder Partikel beruht, so kann eine Flüssigkeit moleculare Drehung nach links oder rechts haben, während der Krystall entweder eine moleculare oder eine reticuläre (auf dem Bau beruhende) Drehung zeigen kann. Was den Umstand anbelangt, dass man auf synthetischem Wege aus anorganischen Substanzen die Krystalle nicht mit einer molecularen Seitlichkeit gewinnen kann, so kann sich das daraus erklären, dass mit den jetzigen Methoden nur linke und rechte Theilchen gleichzeitig gebildet werden können, rechte und linke Seitlichkeiten einander neutralisiren.

Wenn aber ein solcher Krystall, den wir synthetisch gebildet haben, der Thätigkeit gewisser kleiner Organismen ausgesetzt wird, so haben letztere die Eigenschaft, nur die linke oder nur die rechte Modification der Moleküle zu zerstören und die andere übrig zulassen. Wenn wir daher einen solchen Krystall, der sich aus links- und rechtsdrehenden Partikeln aufgebaut hat, in Lösung bringen und der Action solcher kleiner Lebewesen aussetzen, so zehren diese die eine Gruppe von Molekülen auf, während sie der anderen Gruppe nichts anhaben können.

Ich bin dem Herrn Vorsitzenden sehr dankbar, dass er auf diese ziemlich complicirte Frage der Pasteur'schen Versuche hingewiesen hat.

Kleine technische Mittheilungen.

Bestimmung der Lastscheide für die Füllungsstäbe bei Fachwerken. Die übliche Methode zur zeichnerischen Bestimmung der Lastscheide versagt, sobald der Schnittpunkt des verlängerten Gurtstabes mit den Auflagersenkrechten auf dem Zeichenbrette unzugänglich ist. Für diesen Fall dürfte das folgende Verfahren dienlich sein:

1. Schrägstreben (Fig. 1 und 2:)

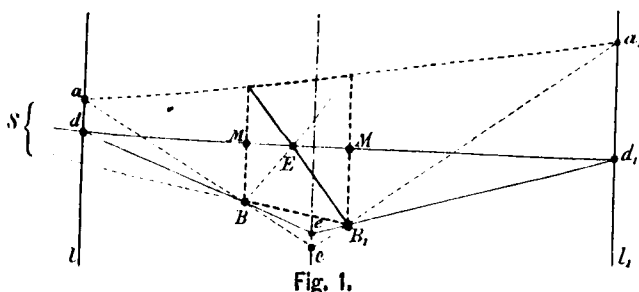


Fig. 1.

Man verbindet die Mitten M der der Strebe benachbarten Ständer (die man sich beim Netzwerk [Fig. 2] eingeschaltet zu denken hat) und verlängert diese Verbindungslinie bis zum Schnitt mit den Auflagersenkrechten in d und d_1 . Verbindet man dann die Punkte d und d_1 mit den Endpunkten der mitdurchschnittenen belasteten Gurtung, so bestimmt der Schnittpunkt e dieser Linien einen Punkt der Lastscheide.

Beweis: Ist c der nach dem üblichen Verfahren bestimmte Punkt der Lastscheide, so ergibt sich bezüglich der Dreiecke aa_1c und dd_1c :

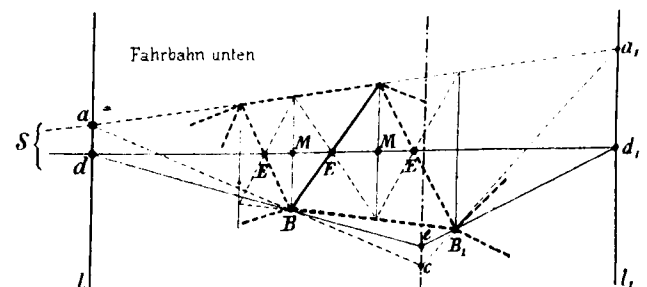


Fig. 2.

Je zwei Seiten gehen durch feste Punkte (B, B_1 und S); die Eckpunkte a und d sowie a_1 und d_1 bewegen sich auf den parallelen Geraden l und l_1 ; folglich müssen sich nach einem bekannten Satz der

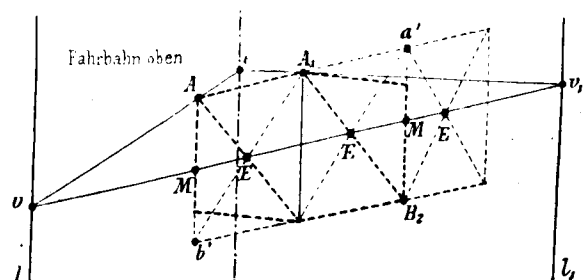


Fig. 3.

Geometrie der Lage auch die Eckpunkte e und c auf einer zu l und l_1 Parallelen bewegen.

Man könnte den Beweis auch rein statisch führen, indem man die Linienzüge aBB_1a_1 und dB_1d_1 als zwei zu denselben Verticalkräften mit verschiedenem Polabstand gezeichnete Seilecke ansieht, welche beide in dem Schnittpunkt ihrer äußersten Seiten einen Punkt der Resultirenden bestimmen müssen.

2. Ständer (Fig. 3):

Aus dem Vorgesagten folgt: Man verlängert die mitdurchschnittenen Gurtstäbe bis zu ihrem Schnittpunkt a' bzw. b' mit den benachbarten Ständern. Verbindet man dann die Mitten M der Senkrechten Ab' und B_1a' , so erhält man in der Verlängerung dieser Linie die Punkte v und

v_1 auf den Auflagersenkrechten l und l_1 . Diese Punkte hat man dann wieder mit den Endpunkten des mitdurchschnittenen belasteten Gurtstabes zu verbinden, um den gesuchten Punkt e der Lastscheide zu bestimmen.

Anmerkung. Die Geraden $d d_1$, beziehungsweise $v v_1$ lassen sich (was zur Erzielung größerer Genauigkeit des Oefftern wünschenswerth) durch beliebig viele Punkte festlegen. Die Construction dieser weiteren, in den Figuren mit E bezeichneten Punkte bedarf wohl keiner Erklärung. Von besonderem Vortheil wird das Verfahren, wenn die Mitten aller Ständer in einer geraden Linie liegen; diese bildet dann für alle Streben die Gerade ad_1 .

L. Gensen.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat allergnädigst gestattet, daß dem Bergdirector des Graf Wilczek'schen Steinkohlenbergbaues in Poln.-Ostrau, Herrn Josef Mauerhofer, für die verdienstvollen Leistungen und die vorzügliche Haltung bei den Rettungsarbeiten anlässlich des am 14. Jänner 1896 am Hermenegild-Schachte des Steinkohlenbergbaues am Zarubek in Poln.-Ostrau ausgebrochenen Grubenbrandes die Allerhöchste Anerkennung ausgesprochen werde.

Der Finanzminister hat den Ingenieur des Hauptmünzamtes, Herrn Demeter Petrovits, und den mit dem Titel und Charakter eines Bergrathes bekleideten Rechnungsrath des Finanz-Ministeriums, Herrn Ignaz Lasus, zu Bergräthen des Hauptmünzamtes ernannt.

Offene Stellen.

58. Die Stadtgemeinde von Stockerau vergibt die Stelle eines Betriebsleiters am städtischen Gaswerke. Bezüge desselben sind 1200 fl. Gehalt, vier Quinquennalzulagen à 100 fl., Dienstwohnung nebst freier Beheizung und Beleuchtung und Pensionsberechtigung. Bewerber haben ihre Gesuche bis 1. Juli l. J. an die dortige Stadtgemeinde-Vorsteherung zu richten.

Zur Concurrenz für den Umbau der Franzensbrücke in Wien (Zeitschrift Nr. 22) werden wir ersucht mitzutheilen, dass die architektonische Ausgestaltung der von der Allgemeinen österr. Baugesellschaft eingebrachten Projecte von T. Neugebauer und A. Häfner, beh. autor. Civil-Ingenieur und Architekten, herrührt.

Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Hochbauherstellungen für die in der Station Pontafel zu errichtende Oelgasanstalt im beiläufigen Kostenbetrage von 12.500 fl. Offerte sind bis 15. Juni 12 Uhr Mittags im Einreichungsprotokolle der k. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction Villach zu überreichen.

2. Der Bau eines Bezirks-Krankenhauses in Beneschau wird im Offertwege vergeben. Der veranschlagte Kostenbetrag beläuft sich auf 76.105 fl. Anbote sind bis 15. Juni beim dortigen Bezirksausschusse einzureichen, wo auch die näheren Bedingungen zu erfahren sind.

3. Anlässlich der Erweiterung des Baumgartner Friedhofes sind die Erd- und Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von fl. 23.611.95, die Lieferung der Steinzeugwaren fl. 1598 und die Lieferung der hydraulischen Bindemittel fl. 1440 im Offertwege zu vergeben. Anbote sind bis 18. Juni dem Magistrate Wien vorzulegen. Vadium 50/0.

4. Vergabung des Erweiterungsbaues zum kreisgerichtlichen Gefängnisse in Neutitschein. Offerte sind bis 20. Juni, 5 Uhr Nachmittags beim Präsidium des k. k. Kreisgerichtes in Neutitschein einzubringen, woselbst auch die Baupläne und Bedingungen eingesehen werden können.

5. Aufnahme und Anfertigung der Situationspläne nach der Natur für die Regulirung der Untern- und Oberr-Vorstadt zu Saaz im Flächenausmaße von circa 45 ha. Offerte von beh. aut. Civiltechnikern sind bis 30. Juni beim Bürgermeisteramte zu Saaz einzubringen. Nähere Auskünfte ertheilt das dortige Stadtbauamt.

6. Die Gemeindevertretung Zuckmantel (Bezirk Teplitz) vergibt den Bau eines für Gemeinde- und Schulzwecke bestimmten Gebäudes, welches mit fl. 43.727.73 veranschlagt ist, im Offert-

wege an einen Bauunternehmer Offerte sind bis 30. Juni in der Gemeindekanzlei abzugeben, wo auch alle Behelfe zur Einsicht aufliegen.

7. Arbeiten und Lieferungen für den Bau eines Stadthauses in Raab im veranschlagten Kostenbetrage von 285.000 fl. (incl. einer Dampfheizungsanlage). Offerte werden bis 1. Juli, 12 Uhr Mittags beim Bürgermeisteramte zu Raab entgegengenommen. Baubehelfe erliegen beim dortigen städtischen Ingenieuramte. Reugeld 50/0.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1000 ex 1896.

Circulare XIX der Vereinsleitung 1896.

Mittwoch den 24. Juni l. J. findet eine Excursion zur Besichtigung der Wienregulirungsarbeiten statt. Die Theilnehmer derselben versammeln sich in der Abfahthalle am Westbahnhofe; die Abfahrt nach Weidlingau erfolgt mit dem Personenzuge um 3 Uhr Nachmittags.

Nach Ankunft in Weidlingau werden zunächst die Arbeiten in der Strecke von der Poststraßenbrücke bis Mariabrunn, sodann die Arbeiten im Thiergarten und an den Hochwasserbassins und schließlich die Schotterwäusche beim Anhofe besucht; hierauf begeben sich die Theilnehmer nach Hütteldorf, wo die Arbeiten am Bahnhofe der Wiener Stadtbahn besichtigt werden sollen.

In Hütteldorf findet sodann eine gesellige Vereinigung der Excursionstheilnehmer statt; die Rückfahrt nach Wien kann mit einem der um 7^h 32', 7^h 52', 8^h 12', 8^h 47' abgehenden Züge angetreten werden.

Wegen der erforderlichen Vorbereitungen werden jene Herren Vereinsmitglieder, welche an dieser Excursion theilzunehmen beabsichtigen, gebeten, sich bis längstens 23. d. M. Mittags im Vereins-Secretariat anzumelden. Dieselben werden ersucht, das Vereinsabzeichen zu tragen. Bei Regenwetter wird die Excursion auf Mittwoch den 1. Juli verschoben.

Wien, am 9. Juni 1896.

Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch den 17. d. M. findet seitens dieser Fachgruppe die corporative Besichtigung der im Bau befindlichen Schleusenanlagen am Donaucanal in Nussdorf statt. Abfahrt von Wien (Franz Josefs-Bahnhof) nach Nussdorf 3 Uhr 45 Min. Nachmittags.

Später gesellige Vereinigung bei der „Schönen Aussicht“ in Heiligenstadt.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Sonntag, den 21. Juni findet eine Excursion der Mitglieder der Fachgruppe zur Besichtigung von mittelalterlichen Baudenkmalen in Tulln an der Donau und in der Wachau statt. An dieser Excursion, deren Einzelheiten bereits in Nr. 23 ausführlich veröffentlicht wurden, können auch die Damen der Vereinsmitglieder theilnehmen.

Vorherige Anmeldung an das Secretariat des Vereines ist notwendig und wolle bis längstens 15. Juni erfolgen. Bei ungünstiger Witterung wird die Excursion auf Sonntag den 28. Juni verschoben.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. VII bei.

INHALT: Ueber die Berechnung der Biegungsspannungen in den Beton- und Monier-Constructions. Von Professor M. R. v. Thullie. — Ueber die Rotations-Photographie und den Kinematographen oder „die lebende Photographie“. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung vom 25. April 1896 von k. k. Hofrath Ottomar Volkmmer, Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. — Neuere Anschauungen auf dem Gebiete der Krystallographie. Vortrag des Herrn Dr. Aristides Brezina, gehalten in der Vollversammlung am 16. November 1895. (Schluss.) — Kleine technische Mittheilungen. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. — Circulare XIX der Vereinsleitung 1896.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVIII. Jahrgang.

Wien, Freitag den 19. Juni 1896.

Nr. 25.

Ueber die Rotations-Photographie und den Kinématographen oder „die lebende Photographie“.

Vortrag gehalten in der Vollversammlung vom 25. April 1896 von k. k. Hofrath Ottomar Volkmer, Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

(Schluss zu Nr. 24.)

Ich komme nunmehr zu dem zweiten Gegenstande meiner Mittheilungen, nämlich zur Erörterung der sogenannten „lebenden Photographie“ und des Apparates „Kinématograph“ der Gebrüder August und Louis Lumière in Lyon. — Bevor ich jedoch zur Resprechung des eigentlichen Themas gehe, will ich zum besseren Verständnisse in Kürze die Entwicklung der sogenannten „Chrono-Photographie“ zur Rückerinnerung im Geiste vorbringen, weil damit auch der eminent große Fortschritt mit der Construction dieses Apparates, Kinématograph genannt, im Vergleich zu analogen Bestrebungen von O. Anschütz zu Lissa in Preußen mit dem Tachyskop oder Schnellseher und von Edison in Amerika mit dem Kinétographen und dem Kinétoskop, leichter ersichtlich werden wird.

Mit den Fortschritten in der Photographie und der Inaugurierung der Augenblicksphotographie anfangs der Siebzigerjahre suchten auch die Gelehrten die Lichtbildkunst ihren Studienzwecken dienstbar zu machen, um flüchtige Erscheinungen, sich schnell bewegende Gegenstände u. s. w. festzulegen, welche als Bild fixirt, nachher eingehend in ihrem Wesen studirt werden können. So hat z. B. der französische Astronom M. Janssen sich des von ihm construirten photographischen Revolver bedient, um den Durchgang des Planeten „Venus“ durch die Sonne zu beobachten.

Zur selben Zeit etwa machte zu San Francisco in Californien der Amerikaner Muybridge physiologische Studien mittelst seiner Serienaufnahmen von sich schnell bewegenden Thieren in den einzelnen Bewegungsstadien. Er ließ z. B. ein Pferd auf einer Rennbahn vor einer Reihe von 12 bis 30 nebeneinander placirten Cameras, welche automatisch-elektrisch arbeiteten, im Schritt, Trab, Galopp etc. vorübergehen. Quer über die Rennbahn waren Fäden gespannt, welche zum Momentverschluss der Camera führten. Der Verschluss wurde mittelst Elektricität activirt, sobald das Pferd einen dieser Fäden berührte oder entzweit riss. Hiedurch wurde eine Camera nach der anderen zur Aufnahme geöffnet und damit 12 bis 30 aufeinanderfolgende, der Bewegung entsprechende Aufnahmen erhalten. Hierbei bewegte sich das Pferd vor einer weißen, hellerleuchteten Wand, wodurch das Bild der Aufnahme als dunkle Silhouette zum Vorschein kommt.

In Frankreich beschäftigte sich gegen Ende der Siebzigerjahre mit gleichen Arbeiten der Professor der Physiologie, Marey, welcher sich zu diesen Aufnahmen eine eigene Art photographischer Repetirflinte construirte, welche sich mit einer im Gewehrkolben angebrachten Trommel einmal in der Secunde in 12 Absätzen herumdreht und damit 12 Aufnahmen liefert. Aber auch Marey erzielte kein besseres Resultat als Muybridge, d. h. seine Aufnahmen waren auch nur Silhouettenbilder, jedoch mit dem Unterschiede, dass Marey zu diesen Aufnahmen die in Bewegung stehenden Personen weiß kleidete und vor einer dunklen Wand vorüberbewegen ließ, so dass er damit ein umgekehrtes Resultat erhielt, nämlich helle Silhouetten auf dunklem Grunde.

Erst im Anfange der Achtzigerjahre gelang es der besonderen Geschicklichkeit und Energie des deutschen Photographen O. Anschütz, statt der Silhouetten plastisch modellirte Körper im Bilde der Aufnahme zu erhalten. Das k. preussische Kriegs-Ministerium machte sich die Vortheile dieser Errungen-

schaft zuerst dienstbar und ließ von O. Anschütz Serienaufnahmen des Pferdes in allen Gangarten für das Reit-Lehrinstitut zu Hannover herstellen, welche ein äußerst reichhaltiges und instructives Studienmateriale für die Reitkunst lieferten.

Um sich von der Naturwahrheit der chrono-photographischen Aufnahmen von bewegten Gegenständen zu überzeugen und die betreffende Bewegungserscheinung des Gegenstandes durch Synthese, d. h. Zusammensetzung wiederzugeben, dient, wie ja zur Genüge noch Erinnerung sein wird, das Zoötrop. Man dreht die Trommel des Apparates der dargestellten Bewegung des Gegenstandes entsprechend schnell und sieht, wenn man durch einen Spalt in das Innere der Trommel blickt, die verschiedenen rasch einander folgenden Lichteindrücke verschmelzen, d. h. zu einem einzigen sich in Bewegung darstellenden Gegenstande als Bild vereinigt, wahrgenommen werden.

O. Anschütz verbesserte diese Darstellung der Synthese einer Bewegungserscheinung dadurch, dass er einen Apparat construirte, welchen er „Elektro-Tachyskop“ oder „elektrischen Schnellseher“ nannte. Ein solcher Apparat war 1891 in Wien in einem Parterrelocale am Parkring Nr. 2 installiert und dem Publikum gegen Entrée zugänglich gemacht. Der Effect der damit vorgeführten Serienbilder war ein geradezu verblüffender. Das Elektro-Tachyskop beruht auf demselben Principe, wie die Drehtrommel, nur dass bei dem ersteren die Bilder in einer verticalen Ebene angeordnet stehen und sich um eine horizontale Achse drehen, beim letzteren aber die Drehung der Bilder um eine verticale Achse in einer horizontalen Ebene vor sich geht. Naturwidrig an diesen sonst sehr überraschend schönen Bildern war nur der Umstand, dass der bewegte Gegenstand immer an derselben Stelle blieb, was den Sinn der Erscheinung störte, weil das Auge des Beobachters nur ein einziges und feststehendes Bild sah, auf dem die Bewegung aber als solche wohl naturgetreu, nur feststehend wahrgenommen wird.

Neuestens hat nun einen wesentlichen Fortschritt auf diesem Gebiete, u. zw. sowohl der Chrono-Photographie als der Synthese der damit erhaltenen Photogramme zur Bilddarstellung bewegter Scenen, der bekannte und als Elektrotechniker weltberühmte Amerikaner Edison zu verzeichnen, indem er von dem bewegten Gegenstande mit einem Apparate, „Kinétograph“ genannt, die einzelnen Momente des bewegten Gegenstandes registrirt, mit einem zweiten Apparat aber, „Kinétoskop“ genannt, die gemachten Photogramme als belebtes Bild zur Anschauung bringt und damit die präcise Darstellung der betreffenden Bewegungserscheinung wiedergibt.

In der Plenarversammlung der photographischen Gesellschaft zu Wien am 4. Februar dieses Jahres waren zwei Kinétoskope aufgestellt und in Action gewesen. Sowohl der Kinétograph als das Kinétoskop werden durch einen kleinen Elektromotor activirt und macht der erstere in der Secunde etwa 46 Aufnahmen, also in der halben Minute bei 1400 Photogramme auf einem etwa 15 m langen Filmstreifen. Davon copirt man dann auf einem biegsamen, ebenso langen Celluloidstreifen das Positiv. Dieses transparente Bildband mit den darauf nebeneinander liegenden etwa 1400 Positiv-Photogrammen wird nun in das Kinétoskop eingestellt, der Bildstreifen durch einen kleinen Elektromotor über Rollen in fortlaufende Bewegung gesetzt und der Bildstreifen von unten mit einer Glühlampe beleuchtet.

Unter dem transparenten Streifen mit den Photogrammen rotirt eine ringförmige Metallscheibe mit einem einige Millimeter breiten Schlitz. Durch diesen Schlitz erblickt man in der Secunde die 46 Bilder (Photogramme) der Serienaufnahme, welche durch die rasche Folge der verschiedenen Posen den Eindruck der vollkommen continüirlichen Bewegung des einzelnen Gegenstandes, respective der Figur oder der Scenerie wiedergibt. Dabei sind die Figuren allerdings sehr klein, aber von einer packenden Plastik. Die Bewegungen der Scenerie vollziehen sich hier nicht wie bei dem Tachyskop von Anschütz ruckartig, sondern gleichmäßig ineinander übergehend. Activirt wird das Kinétoskop, welches eine Art Guckkasten vorstellt, mit einem nach oben angebrachten Ocular, in welches der Beschauer hineinblickt, indem man an einen an der Vorderseite des Kastens links angebrachten Spalt ein 10 Hellerstück einwirft, wodurch sofort der Elektromotor zur Action kommt, die Glühlampe zu leuchten beginnt und der Bewegungsmechanismus mit dem endlosen Bildbande zur Thätigkeit gelangt, womit die belebte Scene recht naturgetreu dem Beobachter vorgeführt wird. Der Apparat leidet aber an Lichtschwäche der Bilder in Folge der zu großen Zahl der Bilder, welche in der kurzen Zeit von nur einer halben



Fig. 7. Der Kinématograph als Aufnahme-Apparat und zum Copiren.

Minute vor dem Auge des Beobachters vorüberziehen, die Licht-
eindrücke somit zu kurze Zeit auf die Netzhaut einwirken können. Ferner dass die Bilder eine geringe Tiefe besitzen und ringsum von dunklem Hintergrunde umgeben sind, sowie auch darin ein großer Mangel erblickt werden muss, dass nur immer ein Beobachter die Darstellung der Bewegungserscheinung betrachten kann.

Der höchst ingeniose, sinnreiche Apparat der Gebrüder August und Louis Lumière, Kinématograph, welchen ich nun erläutern will und welcher den verehrten Mitgliedern des Vereines am 12. Mai, Abends $1\frac{1}{2}$ h von dem Vertreter dieser Firma Herrn Dupont im Locale I., Krugerstraße Nr. 2, Hochparterre, vorgeführt werden soll, ist von all' den vorgehend angeführten Mängeln frei. Der Kinématograph gestattet sowohl die Herstellung der Aufnahmen als Negativ, davon abzunehmen die Copirung des Positives; ferner ist die Zahl der Photogramme pro Secunde auf 15 reducirt. Der Apparat ermöglicht aber doch, dass dann die auf dem positiven Bildbande enthaltenen Photogramme durch Projection mittelst elektrischen Lichtes auf einem Schirm einer ganzen Versammlung von Zuschauern als lebendes Bild während der Dauer einer Minute vorgeführt werden können. Dabei ist die Tiefe, unter welcher die belebte Scene aufgenommen wird, nicht wie bei Edison's

Kinétograph begrenzt, man ist daher mit dem Kinématographen im Stande, das bewegte Leben einer Straße, eines öffentlichen Platzes aufzunehmen und als synthetisches Bild, als eine Art „lebender Photographie“ dem Auditorium durch Projection in größter und überraschender Naturtreue wiederzugeben.

Der Kinématograph kann zu dreierlei Verwendungen in Gebrauch kommen, und zwar:

1. Zur chrono-photographischen Aufnahme einer belebten Scenerie;
2. Zur Copirung des durch die chrono-photographische Aufnahme erhaltenen Negativ-Bildbandes auf ein transparentes Gelatin- und Celluloidband als Positiv, und endlich
3. Zur Projection des chrono-photographischen Positivbildes mittelst elektrischen Bogenlichtes auf einen transparenten Schirm, um das belebte Bild als eine „lebende Photographie“ einem großen Auditorium vorzuführen.

Der Apparat wird für die erstere und zweite Verwendungsart auf einem dreifüßigen Stativ befestigt verwendet und sieht in diesem Falle einem Touristen-Aufnahmeapparat ähnlich, wie die Fig. 7 zeigt, dagegen für die dritte Art des Gebrauchs zur Projection der positiven Photogramme und die Darstellung der „lebenden Photographie“ ist der Apparat auf einem Tische placirt und mit einem elektrischen Beleuchtungsapparate in Form der Molteni-Bogenlichtlampen combinirt, wie es die Fig. 8 ersichtlich macht. Die sinnreiche innere Einrichtung des Apparates ist in der Hauptsache durch die Fig. 9 und 10 veranschaulicht.

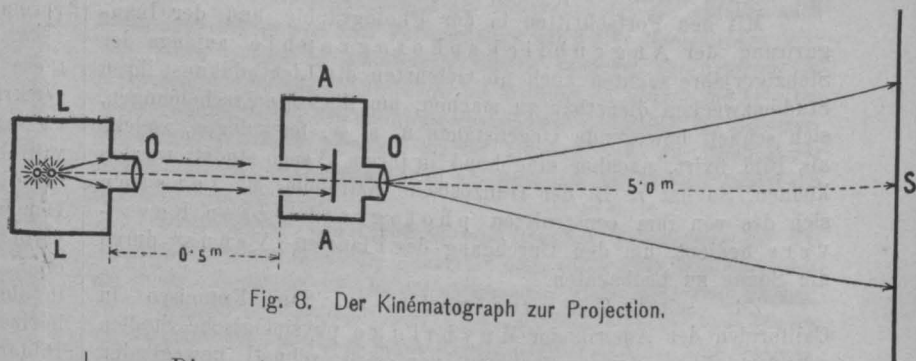


Fig. 8. Der Kinématograph zur Projection.

Dieser Apparat hat nun folgende Einrichtung:

Ein lichtdicht schließender Holzkasten A (Fig. 9) durch Thüren vorne und rückwärts zu öffnen, als der Haupttheil des Apparates, hat vorne bei O ein Linsenobjectiv eingesetzt und am Deckel des Kastens ein schmäleres Kästchen B zur Aufnahme von zwei Metallspindeln P und Q aufgesetzt, an welche Spindeln man Rollen eines 18 m langen transparenten Gelatine- oder Celluloidbandes anstecken kann. Für den Fall der Bildprojection kommt die Bildrolle mit den positiven Photogrammen besetzt, auf die Spindel Q anzustecken; für die chrono-photographische Aufnahme dagegen kommt das lichtempfindliche Filmsband auf die Spindel P. Während im ersteren Falle der Bildstreifen durch die Oeffnung H aus dem Kasten sich entfernt, wickelt sich im zweiten Falle das dem Lichte exponirt gewesene Filmsband auf der Spindel T im Kasten A auf (s. Fig. 9).

An den beiden Rändern des Bildbandes sind, wie aus der Fig. 9 zu entnehmen ist, in gleicher Höhe der einzelnen Photogramme längs des ganzen Bandes Löcher ausgeschlagen, siehe aa, bb und cc etc. Die Photogramme der Aufnahme selbst sind in je $\frac{1}{15}$ einer Secunde mit etwa $\frac{1}{5}$ dieser Zeit, das ist mit $\frac{1}{70}$ Secunde Exposition hergestellt und strenge gleichartig, das heißt wenn man irgend zwei der Photogramme übereinander legt, so sind die unbewegten Partien der Scenerie exact mit einander übereinstimmend, coïncidirend, während die bewegten Partien Lagen und Stellungen aufweisen, welche der Verschiedenheit der Bewegungsaction entsprechen.

Während der Action des Apparates zur chronographischen Aufnahme wickelt sich das lichtempfindliche Filmsband von der Spindel P im Kästchen B ab, tritt durch die Oeffnung bei d (s. Fig. 9) aus dem oberen Kästchen in den Kasten A, den

eigentlichen Kinematographen, steigt in *A* senkrecht nach abwärts, durchzieht den Hals *G*, steigt wieder aufwärts, geht über eine Spindel bei *s* und wickelt sich dann auf einer dritten Spindel *T* wieder auf. Zur Activirung der Bewegung des Films oder des Bildbandes *FF* ist an der rückwärtigen Außenseite des Kastens *A* eine Handkurbel *M*, durch deren Drehung mittelst einer sehr präzise gearbeiteten Zahnradübersetzung *Z Z'* die Welle *W W'* und durch die Zahnradübersetzung *p q* (Fig. 10) auch die Spindel *T* in Bewegung gesetzt wird.

Auf der Welle *W W'* sitzt die Auslöse-Vorrichtung *klmn* mit den Stiften *tt'*, einer Excentric *g*, in der Fig. 9 punktirt dargestellt, einer Trommel *V* mit zwei Treppen *rr* versehen und der verstellbaren Doppelscheibe *hh'*. Die letztere wird zur chrono-photographischen Aufnahme so gestellt, dass die beiden Scheiben zwischen sich $\frac{1}{5}$ des Kreisumfanges Spalte haben, daher während dieser Zeit einer Umdrehung die Exposition des

zwei mit den Löchern des Bildbandes correspondirende Stifte *t* und *t'* vorhanden, um das nach abwärts in Bewegung stehende Band zeitweise stille zu halten (bei der Projection $\frac{2}{3}$ einer $\frac{1}{15}$ Secunde), zeitweise wieder in Bewegung zu setzen und herabzuziehen ($\frac{1}{3}$ von einer $\frac{1}{15}$ Secunde). An der Trommel *V* sind dann correspondirend zwei Treppen *rr* zum Zwecke der Auslösung der Stifte *t* und *t'* aus den Löchern *aa*, *bb* etc. und Eingreifen derselben in diese Löcher nach geschehener Verschiebung um eine Lochreihe höher.

Die Functionirung des beschriebenen Mechanismus ist nun folgende: Der Rahmen *klmn* der Auslösevorrichtung sei in der untersten Lage und stehe stille, die Stifte *t* und *t'* seien in die beiden in gleicher Höhe gelegenen Löcher des Films- oder Celluloidbandes versenkt, aber eine Treppe der Trommel beginnt die Stifte aus den Löchern wieder zurückzuziehen, in der Weise, dass die Stifte in dem Momente vollständig aus den Löchern des Bandes ausgelöst sind, in welchem der Rahmen seine Bewegung nach aufwärts beginnt. Diese Bewegung ist aber eine so exacte, dass sich der Rahmen genau der Entfernung der Lochreihen von einander nach der Höhe verschiebt und zwar so, dass er, in dem Augenblicke, als er in seiner höchsten Lage anlangt, stille steht; die Stifte sind genau gegenüber dem nächsten Paare der

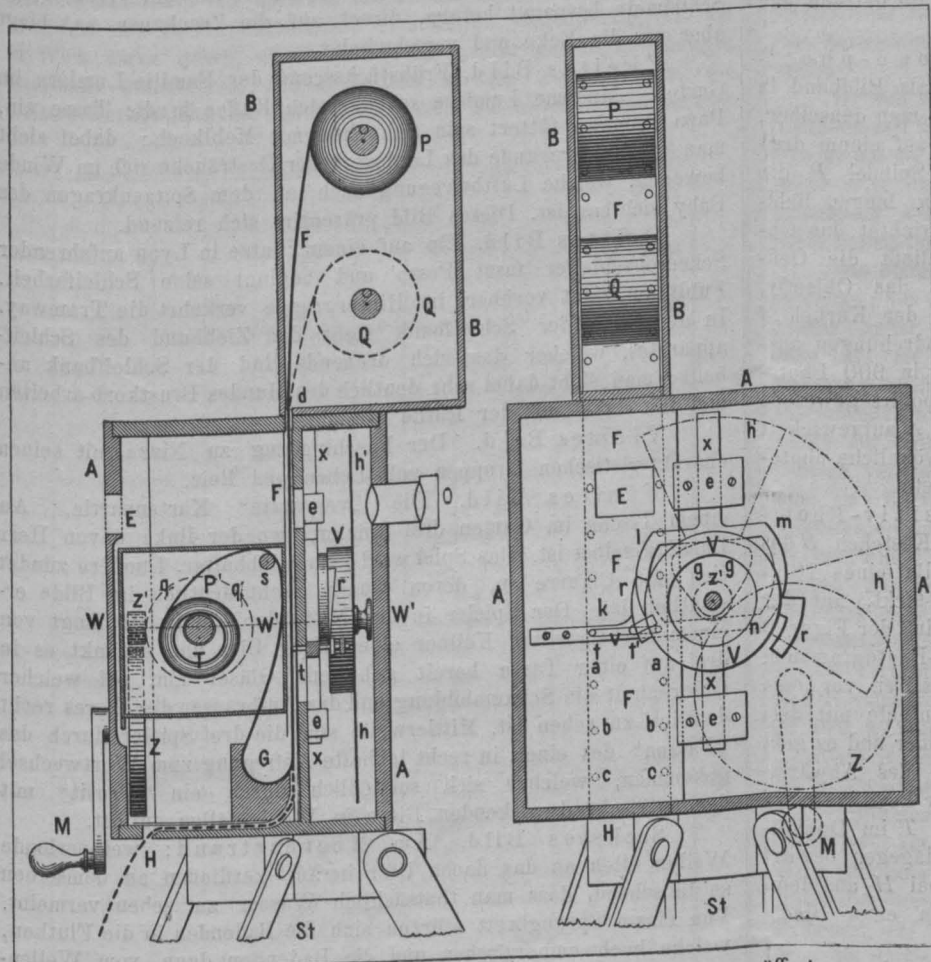


Fig. 9. Inneres des Apparates, von der Seite und von vorne geöffnet.

lichtempfindlichen Bandes vor sich geht. Für den Fall des Gebrauchs des Apparates zur Bildprojection sind die zwei Scheiben *hh'* zu einander so gestellt, dass ein $\frac{1}{3}$ des Umfanges der Scheibenfläche geschlossen, $\frac{2}{3}$ der Fläche dagegen offen steht, während welcher Zeit die Projection des Bildes stattfindet. Durch die Umdrehung der in der Oeffnungsweite entsprechend gestellten Doppelscheibe *hh'* ist daher die Zeitdauer der Lichtwirkung für beide Verwendungsfälle des Apparates geregelt.

Die Auslösevorrichtung selbst besteht aus einem Metallrähmchen *klmn*, welches mit seinen Armen *xx* in den Schleiflagern *ee* in verticaler Richtung verschiebbar ist, und zwar um das Maß der Entfernung der in dem Films- oder Bildbande in gleicher Höhe durchgeschlagenen Löcher *aa*, *bb*, *cc* etc. (s. Fig. 9). Innerhalb der Rahmenseiten *lm* und *kn* sitzt auf der Welle *W W'* eine Excentric *gg* (in der Fig. 9 punktirt angedeutet) welche bei der einmaligen Umdrehung der Welle das Hinauf- und Herabschieben des Rähmchens besorgt. Am Rahmenarme *k* sind an einem federnden Bügel *v* (Fig. 9 u. 10)

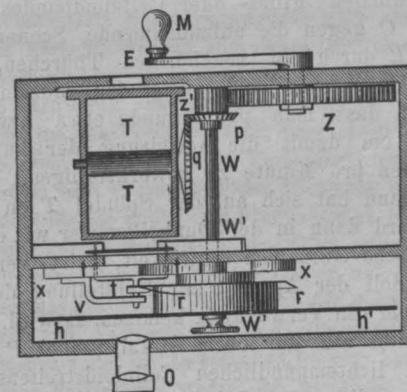


Fig. 10. Obere Ansicht des Querschnittes.

Löcher in gleicher Höhe. Die weitere Bewegung der Trommel setzt die zweite Treppe an und die Stifte *t* und *t'* greifen in diese Löcher derart ein, dass sie im darauffolgenden Herabgehen das Films- oder Bildband mitziehen, das heisst nach abwärts ziehen, wobei das Films- oder Bildband auf der Spindel *P* dem Zuge der Stifte *t* und *t'* nachgibt, sich abwickelt und dann entweder im Kasten *A* auf der Spindel *T* aufwickelt oder durch den Spalt *H* aus dem Kasten herausgeht; das erstere ist bei der Aufnahme, das letztere bei der Bildprojection der Fall. Alle diese jetzt skizzirten Bewegungen vollziehen sich in kurzer Zeit der einmaligen Umdrehung der Welle *W W'*, das heisst in der Zeit von $\frac{1}{15}$ einer Secunde. Eine erneuerte Umdrehung der Welle *W W'* besorgt eine erneuerte Exposition des lichtempfindlichen Bandes bei der Aufnahme, oder bringt ein neues Photogramm auf dem Schirme zur Projection.

Der Bewegungsmechanismus des Apparates ist mit der größten Präcision ausgeführt und derart angeordnet, dass das transparente Bildband, wie schon bemerkt wurde, zum Beispiel zum Zwecke der Bildprojection, während $\frac{2}{3}$ von einer Secunde unbeweglich ist, stille steht und während des letzten Drittels von $\frac{1}{15}$ einer Secunde hinabbewegt wird. Es ist begreiflich, dass die Lichtstrahlen der Moltenlampe, welche durch die Oeffnung *E* an der hinteren Kastenwand (siehe Fig. 8, 9 und 10) kommen, das Bildband passiren und während der Zeit des Stillstandes auf den Schirm gelangen und daselbst die Projection des bewegten Bildes zur Folge haben. Während des

letzten Drittels der $\frac{1}{15}$ einer Secunde sind die Lichtstrahlen vollständig vom Schirme durch die Doppelscheibe $h h^1$ in der Fig. 9 punkirt dargestellt, abgehalten. Man sieht daher auf dem Schirme nur die in der Bewegung einander folgenden Photogramme projectirt.

Infolge der Unempfindlichkeit der Netzhaut des Auges bemerkt der Beobachter die Dunkelheit nicht, welche die Lichteindrücke der einzelnen Photogramme von einander trennen. Anderentheils bedarf das Licht, welches während der $\frac{2}{3}$ von $\frac{1}{15}$ einer Secunde Zeit durch das Bildband und das Objectiv hindurchgeht, um die Projection des Bildes zu bewerkstelligen, keiner besonderen Stärke. Der Erfolg der sich folgenden Eindrücke auf das Auge des Zusehenden ist ein vollständig befriedigender, die Wahrheit der bewegten Scenerie eine geradezu verblüffende. Nicht verhehlen will ich jedoch, dass die Auswechslung der einzelnen Photogramme oder Bilder ein Flimmern, ein Zittern der ganzen Darstellung im Gefolge hat, was die sonst so naturgetreue und schöne Wirkung einigermaßen beeinträchtigt.

Soll der Apparat zur Herstellung der *chronophotographischen* Aufnahme einer belebten Scenerie als Bildband in Negativform in Verwendung kommen, so befestigt man denselben, wie schon im Vorhergehenden bemerkt wurde, auf einem dreifüßigen Stativ (siehe Fig. 7), steckt auf die Spindel P des Kästchens B (siehe Fig. 9) die Rolle des 18 m langen lichtempfindlichen Films- oder Celluloidbandes auf, richtet das Objectiv O gegen die aufzunehmende Scenerie, schließt die Öffnung E durch ein zugehöriges Thürchen, öffnet das Objectiv, dreht im entsprechend geeigneten Momente mit der Kurbel M derart, dass man pro Secunde etwa zwei Umdrehungen ausführt, um damit die Activirung der Aufnahme in 900 Photogrammen pro Minute zu bewerkstelligen. Das exponirt gewesene Filmband hat sich auf der Spindel T im Kasten A aufgewickelt und wird dann in der Dunkelkammer wie eine gewöhnliche photographische Aufnahme entwickelt, fixirt, verstärkt etc.

Soll der Apparat zur Herstellung der *Positiv-Photogramme* in Verwendung kommen, so wird in dem Kästchen B des Apparates auf die obere Metallspindel P die Rolle eines 18 m langen lichtempfindlichen Celluloidstreifens aufgesteckt, auf der darunter liegenden Spindel Q dagegen, welche in der Figur 9 punkirt dargestellt ist, das Band mit den Negativ-Photogrammen. Während der Abwicklungsbewegung und beim Passiren vor dem Objectiv O ist das Negativband innig im Contacte mit dem lichtempfindlichen Celluloidbande für die Positivbilder und es geht die Copirarbeit vor sich. Im weiteren Verlaufe des Abwärtsgehens beider Streifen trennen sich dann beide, der Positivstreifen mit den Copirungen rollt sich auf der Spindel T im Dunkelraume des Kastens A auf, der Negativbildstreifen dagegen bewegt sich durch einen Schlitz im Boden des Kastens bei H aus demselben heraus und wird zusammengerollt und in einer Blechbüchse dann verwahrt.

Zum Gebrauch des Apparates behufs Projection der bewegten Scenerie auf einen transparenten feinen Stoffschirm, welcher Schirm etwa 5 m weit vom Apparate entfernt sein soll, dient zur Activirung der Projection Molteni's elektrische Bogenlichtlampe. Fig. 8 versinnlicht beiläufig die Zusammenstellung und bedeutet L , L die elektrische Lampe, A , A den Kinématographen und S den Schirm für die Bild-darstellung. Das Locale, in welchem die Darstellung der Bilder stattfindet, muss selbstverständlich dunkel gehalten sein.

Diese Darstellungen „lebender Photographien“ sind nicht nur des Vergnügens wegen zu Schaustellungen von Interesse, sondern hauptsächlich zum Studium der Bewegungsmechanik im Allgemeinen geeignet. Wird mit der Kurbel M der Apparat während der Darstellung des Bildes mehr oder weniger langsam oder schnell gedreht, so werden auch die Bewegungs-Erscheinungen in der Projection nach Wunsch langsamer oder schneller, sie können so langsam zur Darstellung gelangen, dass man das geringfügigste Detail der Bewegung ersehen kann. Wird aber bei der Kurbeldrehung die der belebten Scenerie entsprechende Geschwindigkeit in Anwendung gebracht, so haben wir die natur-

getreue Wiedergabe der bewegten Scene, das heißt im wahren Sinne des Wortes „eine lebende Photographie“ vor uns.

Um den verehrten Anwesenden nur beiläufig eine Idee davon zu geben, was die Demonstration des Apparates Ihnen vorführen wird, so will ich, nachdem ich das Programm des Herrn Dupont für den 12. Mai nicht kenne, jene Bilder skizziren, welche gelegentlich meines Vortrages über diesen Gegenstand am 27. März d. J. im Niederösterreichischen Gewerbe-Verein vorgeführt wurden und welche ungetheilten und enthusiastischen Beifall fanden.

Erstes Bild. Ein geschlossenes Fabriksthor erscheint auf dem weißen Schirme des dunkel gemachten Vortragssaales. Mit einem Male springen die Thorflügel der Fabrik auf, hunderte von Arbeitern und Arbeiterinnen strömen plötzlich aus dem Thoreingang heraus, Bicyclisten fahren aus dem Hofe, einer ist nicht rasch genug im Aufsteigen und führt dann das Rad weiter. Zum Schluss kommt aus dem Fond des Hofes ein Wagen mit Schimmeln bespannt heraus, direct auf die Zuschauer zu, biegt aber um die Ecke und verschwindet.

Zweites Bild. Frühstücksscene der Familie Lumière im Garten. Madame Lumière schenkt sich Kaffee in die Tasse ein, Papa Lumière füttert sein Söhnchen mit Mehlkoch; dabei sieht man im Hintergrunde das Laubwerk der Gesträuche sich im Winde bewegen, welche Luftbewegung auch an dem Spitzenkragen des Baby sichtbar ist. Dieses Bild präsentirt sich reizend.

Drittes Bild. Ein auf einem Platze in Lyon anfahrender Scheerenschleifer fasst Posto und beginnt seine Schleifarbeit. Publikum zieht vorüber, im Hintergrunde verkehrt die Tramway. In der Nähe der Schleifbank steht der Ziehmann des Schleifapparates, welcher das sich drehende Rad der Schleifbank anbellt; man sieht dabei sehr deutlich des Hundes Brustkorb arbeiten und ihn dabei mit der Ruthe wedeln.

Viertes Bild. Der Faschingszug zu Nizza mit seinen charakteristischen Gruppen voll Leben und Reiz.

Fünftes Bild. Die „verpatzte“ Kartenpartie. An einem Tische im Garten drei Spieler, wo der linke davon Herr Lumière selbst ist. Das Spiel wird immer lebhafter. Lumière zündet sich eine Cigarre an, deren Qualm recht deutlich im Bilde ersichtlich ist. Der Spieler in der Mitte der Partie empfängt von einem herbeigeeilten Kellner einen Krug Bier und schenkt es in drei auf einer Tasse bereit gehaltene Gläser ein, bei welcher Gelegenheit die Schaumbildung und das Aufbrausen des Bieres recht deutlich zu sehen ist. Mittlerweile sind die drei Spieler durch das „Patzen“ des einen in recht lebhaftes Aufregung zum Wortwechsel gekommen, welcher sich schließlich durch ein „Prosit“ mit dem erfrischend wirkenden Biere in Wohlgefallen auflöst.

Sechstes Bild. Am Meeresstrand; weißperlenende Wellen eilen an das flache Ufer heran, zerfließen an demselben so täuschend, dass man thatsächlich Wasser zu sehen vermeint. Von einem Sprungbrett stürzen sich die Badenden in die Fluthen, welche hoch emporzischen und die Badenden dann, vom Wellenschlage getrieben und vom Wellenübersturze überfluthet, gegen das Ufer mitschwemmen. Eine der schönsten Scenerien.

Siebentes Bild. Eine Eisenbahnstation; aus der Ferne sieht man winzig klein die Locomotive eines Eilzuges herankommen, sie wird immer größer und größer, der Schlott qualmt, es fehlt nur, dass man noch pusten und das Rädergepolter hörte. Endlich ist der Zug da, die Locomotive riesengroß, es scheint, als wollte sie in die Zuschauer hineinfahren. Da auf einmal verschwindet sie am linken Bildrande des hellerleuchteten Schirmes, die Waggons sind sichtbar, der Zug hält an; die Conducteure steigen ab, aus dem Perron tritt das Publikum zum Einsteigen. Ein lichtgekleideter Herr sieht suchend umher und läuft endlich fort, das natürlichste Durcheinander bei den Waggons, wie es in Wahrheit auf einem Bahnhof beim Ein- und Aussteigen vor sich geht.

Achtes Bild. Der Umsturz einer Mauer. Im Garten des Herrn Lumière wird unter seiner Aufsicht eine baufällige Mauer demolirt. Zwei Arbeiter hauen die Mauer zunächst mit der Krampe unten an, dann wird von rückwärts eine Wagenwinde gegen dieselbe angelegt, in Action gesetzt und die Mauer fängt

bald an sich zu neigen und stürzt endlich ein, ungeheuere, das ganze Bild verdeckende Staubmassen aufwirbelnd. Bald legt sich die Staubwolke, die drei Personen kommen wieder zum Vorschein und nun wird der Mauerblock erst weiter behufs Zertheilung mit der Krampe bearbeitet.

Neuntes Bild. Ein Dampfer mit Passagieren landet. Die Passagiere betreten die Ausbarkungsbrücke, darunter sind viele Amateure mit dem Kodak in der Hand oder unter dem Arm zu bemerken; der letzte der Passagiere mit solchem Apparat in

der Hand grüßt direct in den Zuschauerraum, natürlich zur größten Heiterkeit des Publikums.

Der Effect dieser Bilder war, wie schon bemerkt, ein verblüffender. Ich danke noch den verehrten Anwesenden bestens für die Aufmerksamkeit, welche sie trotz so vorgerückter Stunde meinen Ausführungen entgegenbrachten, schließe hiemit meinen Vortrag und lade sie noch zur Besichtigung der ausgestellten Objecte in farbiger Reproduction, welche in den Ateliers der k. k. Hof- und Staatsdruckerei hergestellt wurden, höflichst ein.

Die Entwicklung der Stadt Berlin unter dem Einfluss der Stadt- und Ringbahn.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 20. Februar 1896 von Inspector Hugo Koestler.

Im Jahre 1889 hatte ich die Ehre, an derselben Stelle über die Berliner Stadtbahn zu sprechen und an der Hand officieller Daten die baulichen und Verkehrsverhältnisse vorzuführen. Gegenwärtig, wo wir in Wien daran gehen, ebenfalls eine im großartigen Style angelegte Stadtbahn auszuführen, scheint es mir an der Zeit zu sein, die weitere Entwicklung der Berliner Stadtbahn zu verfolgen und darüber

geboten wird, so ist der Beweis für die richtige Anlage einer solchen Stadtbahn doch erst dann geliefert, wenn sie den Bewohnern die Möglichkeit einer Besserung ihrer Lebensverhältnisse bietet und die bauliche Entwicklung der Stadt in gesundheitlicher und socialer Beziehung fördert.

Es soll nun zunächst die Verkehrs-Entwicklung auf der Berliner Stadtbahn seit dem Eröffnungsjahre 1882 in's Auge gefasst werden; dieselbe ist aus der vorstehenden graphischen Darstellung (Fig. 1) ersichtlich, welche zeigt, dass die Zunahme des Verkehrs eine sehr bedeutende, die Behauptung also gerechtfertigt ist, dass die Stadtbahn unter den in Berlin vorhandenen Verkehrsmitteln eine hervorragende Rolle einnimmt.

Die Steigerung des Verkehrs war bis zum Jahre 1890 eine nahezu stetige; von diesem Jahre an aber steigt die Linie für den Gesamtverkehr steiler an, was sich wohl daraus erklären dürfte, dass im Jahre 1891 die Fahrpreise für den Vorortverkehr eine erhebliche Verminderung erfahren haben, und dass weiters der Fernverkehr wesentlich eingeschränkt wurde, so dass eine Vermehrung der Localzüge eintreten konnte. Im April 1893 wurde für die Stadt- und Ringbahnzüge eine sehr wichtige Vereinfachung des Fahrkartensystems eingeführt, indem nunmehr eine Kartengattung ganz allgemein bis zur fünften auf die Ausgangsstation folgende Station gilt, wobei die Preise für diese Karten mit 10 Pfennig für die III. und 20 Pfennig für die II. Classe festgesetzt wurden. Die zweite Kartengattung mit 15 bzw. 30 Pfennig berechtigt zur Fahrt auf eine beliebige Station der Stadt- oder Ringbahn.

Diese Erleichterungen haben selbstverständlich wieder bedeutend auf den Verkehr eingewirkt und so dürfen wir uns nicht wundern, wenn im Zeitraume von 1884 bis 1894 der Verkehr von rund 11.4 Millionen auf 70.9 Millionen zugenommen hat, wenn also die im letzteren Jahre beförderte Personenanzahl 6.2 mal so groß ist, als die des Jahres 1884. Die Bevölkerung der Stadt Berlin ist allerdings in diesem Zeitraume von 1.3 Millionen auf rund 1.7 Millionen gewachsen, hat also um ungefähr 30% zugenommen; die Verkehrsteigerung beträgt aber in demselben Zeitraum über 500%, ist also um so viel größer, dass diese Bevölkerungszunahme nicht als die alleinige Ursache einer so bedeutenden Steigerung des Verkehrs angenommen werden kann.

Es dürfte wohl zutreffend sein, wenn die Behauptung aufgestellt wird, dass die Zunahme des Geschäftsverkehrs, welche sich aus der fortwährend wachsenden Bedeutung der Hauptstadt des deutschen Reiches als Mittelpunkt einer großartigen Industrie und als Welthandelsstadt entwickelt hat, eine Hauptursache der Verkehrsteigerung auf der Stadtbahn ist, welche bekanntlich das Geschäftsviertel sehr günstig durchschneidet. Die behauptete Zunahme des Geschäftsverkehrs zeigt sich wohl sehr deutlich daraus, dass der Gesamtumsatz der Reichsbank von 62.6 Milliarden Mark im Jahre 1883 auf 104.5 Milliarden im Jahre 1892 gestiegen ist; in derselben Zeit hat die Zahl der eingegangenen und abgesandten Briefe von 102 Millionen auf 290 Millionen, die Anzahl der Telegramme von drei auf sechs Millionen zugenommen. Eine weitere Ursache der Steigerung des Verkehrs aber dürfte in der rasch fortschreitenden Verbanung des Stadtgebietes liegen, welche ich zunächst nur allgemein besprechen will. Die Anzahl der Gebäude ist von 51.461 im Jahre 1883 auf 57.684 im Jahre 1893, der Werth derselben von 2887 Millionen auf 5242 Millionen Mark, also nahezu auf das Doppelte gestiegen.

Die angeführten und noch weiter folgenden Daten sind dem Jahrbuche der Stadt Berlin entnommen, in welchem auch angeführt ist, dass der Miethwerth der Wohnungen innerhalb des Stadtgebietes sich

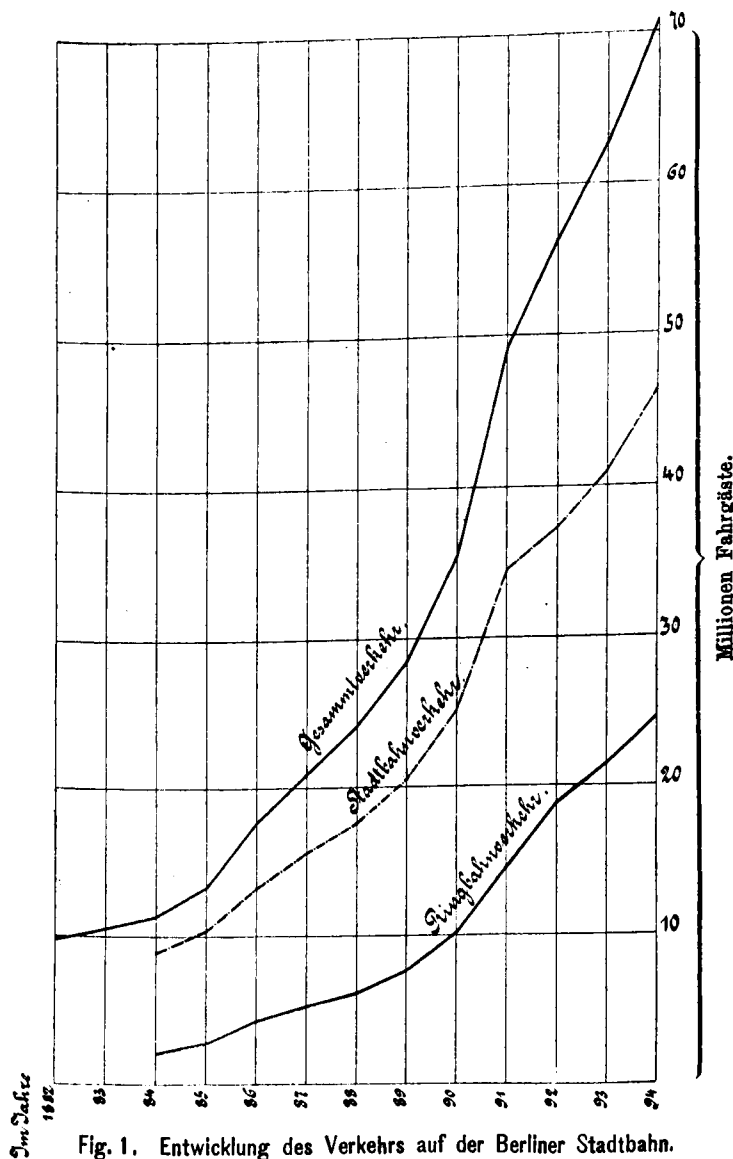


Fig. 1. Entwicklung des Verkehrs auf der Berliner Stadtbahn.

Klarheit zu gewinnen, welchen Einfluss dieselbe auf die bauliche Entwicklung der Stadt und auf die Gestaltung der socialen Verhältnisse ihrer Bewohner, vor Allem aber auf die Wohnungsverhältnisse genommen hat. Denn wenn auch von vornherein klar ist, dass ein solches für die Erleichterung des localen Verkehrs mit großen Kosten geschaffenes Verkehrsmittel aus dem durchzogenen Gebiete in kurzer Zeit ein eigenes Publikum an sich ziehen muss, wie dies ja immer der Fall ist, wenn der Bevölkerung einer großen Stadt ein neues Beförderungsmittel

in demselben Zeitraum von 181 Millionen auf 293.6 Millionen Mark erhöht hat, wobei noch bemerkt werden muss, dass die Anzahl der Mietherhöhungen von Jahr zu Jahr im Fallen, jene der Miethermässigungen seit den letzten Jahren aber im Steigen begriffen ist. Es soll später ausgeführt werden, in welchen Gebieten die Verbaunng am raschesten fortgeschritten ist und welchen Einfluss die Stadtbahn auf diese Verhältnisse ausgeübt hat; ich will zunächst jene Aenderungen besprechen, welche seit der Betriebseröffnung der Stadt- und Ringbahn in baulicher und verkehrstechnischer Richtung eingetreten sind, weil diese Aenderungen ausschließlich eine Folge der nach und nach eingetretenen Bedürfnisse der Bevölkerung waren.

Zunächst ist hervorzuheben, dass im Laufe des Jahres 1887 der viergeleisige Ausbau der Ringbahn in Angriff genommen und diese Arbeit so weit gefördert wurde, dass deren Vollendung im laufenden Jahre sicher gewärtigt werden kann. Die Thatsache, dass schon fünf Jahre nach der Betriebseröffnung eine so weitgehende bauliche Vervollständigung der Bahnanlage als notwendig erkannt wurde, ist gewiss von großem Interesse und werde ich Gelegenheit haben, später auf dieselbe zurückzukommen. Ferner ist für den Anschluss der Ringgeleise an den Potsdamer Bahnhof eine selbständige zweigeleisige Bahn mit besonderem, neben dem bestehenden Bahnhof liegenden Endbahnhof ausgeführt worden, in welchen sämtliche vom Südring kommenden Züge einlaufen. Endlich wurden, um den Fünf-Minutenbetrieb mit Regelmäßigkeit durchführen zu können, einige Punkte der Bahn derart umgebaut, dass statt der störenden Niveaurenzungen der Stadt- und Ringbahngeleise durch Vororte- oder Fernzüge Ueberführungen ausgeführt wurden, und musste aus demselben Grunde auch die Sicherungsanlage durch Einlegung neuer Zwischenstationen eine theilweise Umgestaltung und Erweiterung erfahren. Man hofft durch die Verminderung der Blockdistanzen auf 500—600 m im Bedarfsfalle sogar einen Drei-Minutenverkehr einführen zu können und wird die Erfahrung im laufenden Jahre, in welchem bekanntlich an der Südringstation Treptow eine großartig angelegte Gewerbe-Ausstellung stattfindet, wohl den Beweis liefern, ob diese Hoffnung berechtigt war oder nicht.

Gegenwärtig wird nur mehr der Fernverkehr von den Linien Berlin—Hannover, Berlin—Breslau, Berlin—Wetzlar und Berlin—Eydtkuhnen über die Ferngeleise der Stadtbahn geleitet. Die fortwährend zunehmende Frequenz wird wohl sehr bald dazu zwingen, auch diese nicht mehr sehr zahlreichen Fernzüge auf die Einzelbahnhöfe zu verlegen, so dass dann der Stadtbahn nur mehr die Abwicklung des Local- und Vorortverkehrs verbleiben würde.

Die Anzahl der Züge auf den vier Stadtbahngeleisen beträgt gegenwärtig

an Wochentagen 452
an Sonntagen 470.

Gegenüber dem Jahre 1884 ist also eine Vermehrung um 66 regelmäßige Züge eingetreten.

Auf den Ringgeleisen verkehren jetzt

an Wochentagen 240
an Sonntagen 268,

während in den ersten Betriebsjahren die Anzahl der Züge ungefähr 80 betrug. Die Einnahmen aus dem Stadt- und Ringbahnverkehr sollen im Jahre 1893 rund sechs Millionen Mark betragen haben, die Ausgaben, über welche mir statistische Angaben nicht zugänglich waren, sollen jedoch nicht viel kleiner gewesen sein; es würde also dieses großartig angelegte und musterhaft betriebene Verkehrs-Unternehmen nicht viel mehr als die Betriebsanlagen einbringen, so dass von einem Ertragnis des weit über 100 Millionen Mark betragenden Anlagecapitals keine Rede sein kann.

Trotzdem muss aber die Berliner Stadtbahn als ein außerordentlich segensreiches und unbedingt notwendiges Verkehrs-Institut be-

zeichnet werden, das, wenn es nicht schon vorhanden wäre, unbedingt geschaffen werden müsste; den Beweis für diese Behauptung werde ich mir erlauben, in den nachfolgenden Auseinandersetzungen zu liefern.

Die graphische Darstellung der Verkehrsverhältnisse in den Jahren 1882 bis 1894 zeigt außer der außerordentlichen raschen Zunahme des Gesamtverkehrs, die Entwicklung des Stadtverkehrs und des Verkehrs auf der Ringbahn. Schon aus diesem Graphikon ist zu entnehmen, dass nicht nur der Stadtverkehr sich wesentlich erhöht hat, was sich ja leicht durch den wirtschaftlichen Aufschwung der Stadt erklärt, sondern dass auch der Verkehr auf der Ringbahn außerordentlich zugenommen hat und heute schon Ziffern aufweist, die den Gesamtverkehr auf der Stadtbahn im sechsten Jahre nach der Betriebseröffnung übersteigen. Wenn man bedenkt, dass die Ringbahn im Jahre 1882 nahezu vollständig unverbaute Gebiete durchlaufen hat und dass der Verkehr in den ersten Betriebsjahren so gering war, dass nur schwach besetzte Züge in Intervallen von einer Stunde verkehrten, so ist schon aus dem Umstande, dass heute zu gewissen Tageszeiten das Zugsintervall auf fünf Minuten herabgesetzt werden musste, zu schließen, dass eine vollständige Aenderung in den Wohnungsverhältnissen eingetreten ist, welche eine solche Vermehrung der Züge erforderlich gemacht hat.

Ein Blick auf die Karte der Stadt Berlin aus dem Jahre 1882 und auf jene, welche im vergangenen Jahre herausgegeben wurde, zeigt diese Veränderung sofort. Im Osten und im Westen der Stadt sind elegante Wohnviertel im Cottagestyl entstanden, welche mit Vorliebe von den besten Classen des Publikums aufgesucht werden; im Süden und im Norden aber bestehen gegenwärtig gewaltige Arbeiter- und Fabriksviertel, und weise ich nur auf die größten derselben in Moabit und Wedding hin. Während Wedding im Jahre 1884 eine Bevölkerung von 64.839, Moabit aber von 66.209 angewiesen hat, betrug dieselbe schon im Jahre 1890 in Wedding 95.371 und in Moabit 93.463 und dürften gegenwärtig in beiden Bezirken rund je 110.000 Menschen wohnen. Der Miethwerth der Wohnungen stellte sich im Jahre 1884 in

Wedding auf 4,041.397 Mark
Moabit auf 4,650.798 „

Im Jahre 1892 war derselbe gestiegen:

In Wedding auf 9,859.360 Mark
„ Moabit auf 14,572.998 „

Nachdem der durchschnittliche Miethwerth der Wohnungen in beiden Vorstädten in den letzten Jahren nicht gestiegen, in Moabit sogar von 511 auf 503 Mark gesunken ist, erklärt sich die Zunahme des Gesamtmietwerthes ausschließlich durch die ungemein rasch fort-

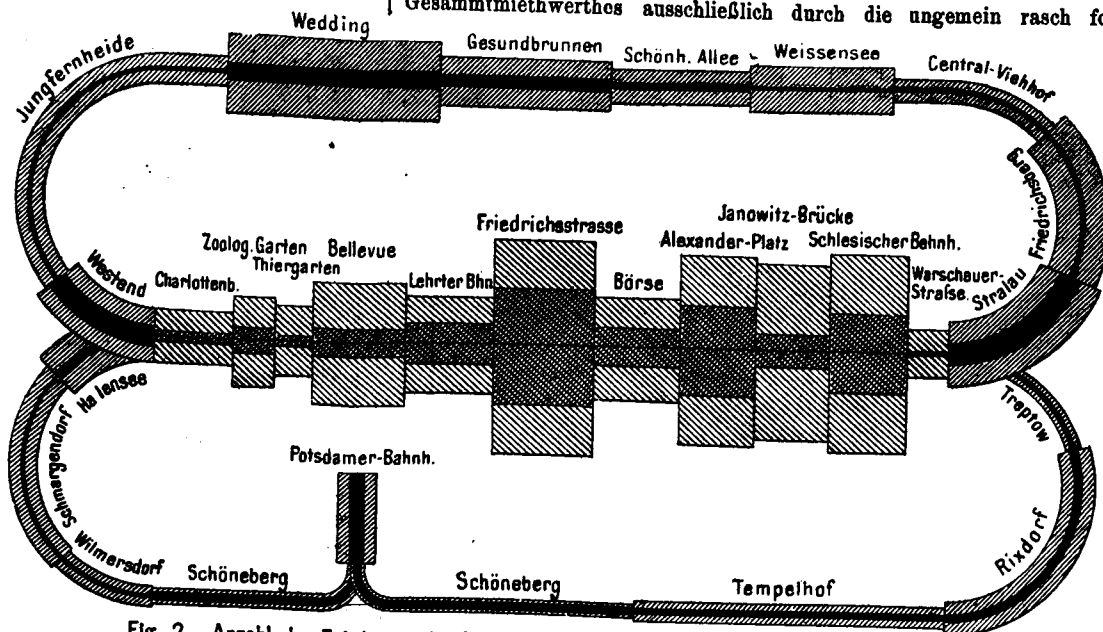


Fig. 2. Anzahl der Fahrkarten in den einzelnen Stationen in den Jahren 1884 und 1892.

schreitende Verbaunng, welche theilweise sogar über die Bedürfnisse der Bevölkerung hinausgegangen ist, wodurch eine vorübergehende Entwerthung der Gebäude herbeigeführt wurde. Ganz ähnliche Verhältnisse sind auch von den Ortschaften Schöneberg, Rixdorf, Friedrichsberg, Reinikendorf etc. zu verzeichnen, welche durchaus der Arbeiterbevölkerung zum Aufenthalte dienen.

Aus dem Umstande nun, dass die Arbeiterwohnviertel nicht immer mit den Fabriksvierteln zusammenfallen, dass sogar im Gegentheile ein großer Theil der im Norden beschäftigten Arbeiter im Süden wohnt, hat sich auf der Ringbahn ein äußerst lebhafter Verkehr entwickelt. Dies zeigt sehr deutlich das vorstehende Graphikon (Fig. 2), in welchem nach den im Archiv für Eisenbahwesen enthaltenen Angaben die Anzahl der von den einzelnen Stationen der Stadt und Ringbahn ausgegebenen Fahrkarten auf dem schematisch angedeuteten Stadtbahnnetze aufgetragen ist; die dunkler bezeichneten Flächen beziehen sich auf das Jahr 1884, ist; die heller gehaltenen auf das Jahr 1892, und ergibt schon eine oberflächliche Betrachtung dieses Graphikons, welche gewaltige Aenderungen in den Verkehrsverhältnissen in dem Zeitraume von acht Jahren eingetreten sind.

Besonders auffallend ist die Zunahme des Verkehrs in den Haltestellen Moabit, Wedding, Schmargendorf, Rixdorf und Friedrichsberg. Wenn man weiters in Betracht zieht, dass sich an der Berliner Ringbahn auch die Güterbahnhöfe und der Centralviehhof befinden, und dass im letzten Decennium auch eine sehr bedeutende Steigerung des Güterverkehrs eingetreten ist, so ist es erklärlich, dass die zwei Geleise der Ringbahn für die Bewältigung des Personen- und Güterverkehrs nicht genügt und die successive Ausführung eines eigenen Geleises mehr paars für den Personenverkehr erfolgen musste. Außerdem aber ergab sich noch die Nothwendigkeit für die Einschaltung neuer Haltestellen, und ferner für die Erweiterung und den Ausbau bestehender Bahnhöfe, und hat man gegenwärtig bei einer Fahrt über die Ringbahn Gelegenheit, eine Reihe von großartigen Bahnhofs-Anlagen zu sehen. Aber auch die eine Reihe von großartigen Bahnhofs-Anlagen zu sehen. Aber auch die Stadtbahn selbst hat auf die Verbauung der Stadt und vor Allem auf das Entstehen gesunder und billiger Wohnviertel einen entscheidenden Einfluss geübt. So finden wir z. B. in unserer graphischen Darstellung und Westend, bedeutende Erhöhung des Verkehrs nach Charlottenburg und Westend, welche Hand in Hand geht mit dem Entstehen eines ganz neuen Stadtviertels, das nahezu ausschließlich von Beamten und Geschäftsleuten, für welche die Lebensverhältnisse im Centrum der Stadt zu ungünstig geworden waren, bewohnt wird.

Die Bevölkerung der Stadt Charlottenburg hat auch thatsächlich von 30.483 im Jahre 1880, auf 97.358 im Jahre 1892 zugenommen, dürfte daher gegenwärtig nahezu viermal so groß sein, als im erstgeführten Jahre. Aber nicht nur Charlottenburg, sondern auch die übrigen an der Stadtbahn gegen Westen gelegenen Stadtbezirke weisen eine bedeutende Zunahme der Bevölkerung auf. So betrug die Bevölkerung der Friedrich-Wilhelmstadt im Jahre 1885 nur 42.258, im Jahre 1890 aber schon 93.463 Seelen; auch die Bevölkerung des Thiergartenviertels und der Rosenthaler Vorstadt ist in diesem Zeitraume bedeutend gewachsen, und zwar die ersteren um 87,7, die letzteren um 62,0%. Die Zahl der Wohnungen ist im Thiergartenviertel vom Jahre 1884, wo sie nur 1101 betrug, auf 3200 im Jahre 1893, in der Rosenthaler Vorstadt in demselben Zeitraume von 1657 auf 2133 gestiegen.

Dagegen findet man in den alten Theilen Berlins, in welchen sich der Geschäftsverkehr abspielt, eine successive Verminderung der Wohnungen und in Folge dessen auch der Bevölkerung. Die Verminderung der letzteren hat im Zeitraume 1885 bis 1890 betragen:

in Friedrichswerder . . .	21%
„ Alt-Köln	10%
„ Dorotheenstadt	3%

und vollzieht sich da jener ganz naturgemäße und für jede Großstadt außerordentlich heilsame Process, der darin zum Ausdruck kommt, dass die älteren nicht mehr zeitgemäßen Wohnhäuser nach und nach durch die größeren luftigen Gebäude ersetzt werden, die ausschließlich dem geschäftlichen Verkehre dienen, während die Wohnviertel in solche Gebiete verlegt werden, welche wegen ihrer breiten Straßen und der Nähe von Gartenanlagen weit besser für diesen Zweck geeignet sind. Dadurch müssen naturgemäß die sanitären Verhältnisse der Stadt wesentlich verbessert werden; es tritt weiters für die Bevölkerung der Vortheil ein, dass die Miethpreise der Wohnungen eine sehr heilsame Regulirung erfahren, die ganz besonders dem Mittelstande und der ärmeren Classe zu Gute kommt. Thatsächlich hat auch der durchschnittliche Miethwerth der Wohnungen, auf den Kopf der Bevölkerung reducirt, nur eine verhältnis-

mäßig geringe Erhöhung erfahren; derselbe betrug im Jahre 1884 147,8 Mark, im Jahre 1893 aber 177,2 Mark. Im Fabriksviertel Wedding entfiel im Jahre 1884 auf den Kopf der Bevölkerung 62,3, im Jahre 1894 dagegen 90 Mark Zins und ganz ähnlich stellen sich die Verhältnisse auch in den übrigen von der ärmeren Bevölkerung bewohnten Vierteln, während in den eleganten Vierteln der auf den Kopf entfallende Zins zwischen 300 und 400 Mark schwankt.

Die anscheinende Zunahme des auf den Kopf der Bevölkerung entfallenden Zinses in Wedding erklärt sich an der Hand der statistischen Nachweisungen im Jahrbuch der Stadt Berlin dadurch, dass die Anzahl der Bewohner, auf die Fläche reducirt, im Abnehmen begriffen ist. Diese Erscheinung liefert den Beweis, dass mit Rücksicht auf die steigenden Löhne und die verhältnismäßig billigen Zinse auch die ärmeren Theile der Bevölkerung in der Lage sind, weit besser und bequemer zu wohnen, als dies früher der Fall war. Auch allgemein betrachtet, wohnt die Bevölkerung in Berlin nicht so gedrängt, wie dies in anderen Großstädten der Fall ist, was natürlich wieder auf die sanitären Verhältnisse günstig einwirkt. Thatsächlich ist auch die Sterblichkeitsziffer in Berlin seit 1883 constant, und zwar sehr bedeutend im Fallen begriffen und betrug dieselbe im angeführten Jahre noch 30,32‰, während sie im Jahre 1892 nur mehr mit 20,89‰ constatirt wurde. Selbstverständlich haben zu diesem außerordentlich günstigen Ergebnisse auch noch andere Umstände, wie die Verbesserung des Trinkwassers, die Durchführung der Canalisirung etc. beigetragen. Dass aber die Verbesserung der Wohnungsverhältnisse einen schwerwiegenden Einfluss ausübt, ist wohl nicht zu bezweifeln und kann daher ein Hauptantheil an diesem Erfolge für die Berliner Stadtbahn in Anspruch genommen werden.

Ich kann nicht umhin, an dieser Stelle darauf zu verweisen, dass viele, besonders seitens der Anrainer gegen den Bau der Berliner Stadtbahn seinerzeit erhobene Bedenken sich durch die Erfahrung als vollständig grundlos erwiesen haben. Die befürchtete Belästigung durch den Rauch der Stadtbahnlocomotiven, durch das Geräusch der Züge etc. und die aus diesem Grunde vorausgesetzte Entwerthung der Grundstücke und Häuser in der unmittelbaren Umgebung an der Stadtbahn ist nicht eingetreten; es hat sich sogar im Gegentheile gezeigt, dass die unmittelbar an der Stadtbahn stehenden Häuser gerade so an Werth gewonnen haben, wie die übrigen in der Nähe befindlichen Grundstücke. Sind doch sogar längs der Stadtbahn ganze Reihen neuer, sehr eleganter Gebäude, welche nur durch eine schmale Straße vom Bahnviaducte getrennt sind, entstanden, wie z. B. in der Lüneburgerstraße in Berlin und in der Kantgasse in Charlottenburg, deren Fenster direct gegen die Bahn gehen.

Fassen wir nun die Ergebnisse der vorstehenden Betrachtungen zusammen, so müssen wir zunächst constatiren, dass die Berliner Stadt- und Ringbahn sich seit ihrem Bestande in einer geradezu überraschenden Weise entwickelt hat, in einer Weise, die nur von einer einzigen Stadtbahn, und zwar der New-Yorker Hochbahn übertroffen wird, welche aber auch weit günstigere Existenzbedingungen aufzuweisen hat.

Trotzdem sind die Betriebsergebnisse heute kaum günstiger zu bezeichnen als jene, welche ich im Jahre 1889 vorzuführen Gelegenheit hatte. Die Vortheile, welche aber Stadt und Bevölkerung durch den Bestand der Bahn, durch ihre Ausgestaltung und durch die die Bedürfnisse der Bevölkerung thunlichst berücksichtigende Betriebsführung erwachsen, sind geradezu unschätzbar, jedenfalls aber so bedeutend, dass sie die Opfer vollständig aufwiegen, welche der Staat zu bringen hat.

Ich glaube gezeigt zu haben, dass durch die Stadt- und Ringbahn die bauliche und sanitäre Entwicklung der Stadt Berlin in hoher Weise gefördert und dass durch den Bestand derselben eine Verbesserung der socialen und Lebensverhältnisse der Bewohner herbeigeführt wurde. Damit aber hat die Stadtbahn den Beweis geliefert, dass ihre Anlage richtig gedacht war, und wenn ich noch hinzufüge, dass ich im Vorjahre Gelegenheit hatte, zu constatiren, dass an den Bauwerken derselben das letzte Decennium nahezu spurlos und ohne sichtbaren Schaden zurückzulassen, vorübergegangen ist, so haben wir alle Ursache, unseren deutschen Collegen, welche das Werk geplant und ausgeführt haben und den Betrieb in musterhafter Weise leiten, zu diesem Erfolge herzlich Glück zu wünschen.

Ueber geschlossene und offene Bauweise mit Beziehung auf die bauliche Entwicklung von Wien.

Vortrag, gehalten am 21. Jänner 1896 in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau vom städt. Ober-Ingenieur Josef Pürzl.

Mit Beschluss des Gemeinderathes vom 24. März 1893 wurde das Wiener Gemeindegebiet, soweit eine Verbaunung in Aussicht genommen ist, in vier Bauzonen getheilt, und zwar in eine fünfstöckige und eine dreistöckige Zone, in welchen sowohl die Errichtung von Wohngebäuden als auch von Industriegebäuden zulässig ist, in eine zweistöckige Zone für die Errichtung von Wohngebäuden, welche, falls sie nicht an bestehenden Straßen und Plätzen mit geschlossener Bauweise errichtet werden, in der Regel freistehend erbaut werden sollen, und in eine Zone, welche vorzugsweise für Industriebauten bestimmt ist. Diese Zonenbestimmung bedeutet für die bauliche Entwicklung von Wien einen bedeutenden Schritt nach vorwärts, weil dadurch das Entstehen von Industrie-Anlagen in dem künftigen Wohnungsverviertel verhindert wird. Die Ausmittlung der Zonen entspricht im Allgemeinen den tatsächlichen Verhältnissen. Nur stellt sich ein Uebelstand heraus, gegen welchen Abhilfe zu schaffen ist.

Es bildet sich nämlich an der Grenze der dreistöckigen Zone mit gemischter Verbaunung, gegen das zweistöckige Wohnviertel, ein Gürtel von industriellen Betriebsanlagen. Die Ursache liegt in dem Umstande, dass an dieser Grenze der Werth des Baugrundes der dreistöckigen Zone verhältnissmäßig niedrig ist, was für Betriebsanlagen, die gewöhnlich größere Grundflächen beanspruchen, sehr in's Gewicht fällt. Es würde sich deshalb empfehlen, zum Schutze des zweistöckigen Wohn- und Villenviertels angrenzend an dasselbe eine Zone zu bestimmen, in welcher nur im Maximum dreistöckige Wohngebäude errichtet werden dürfen, so dass ein Uebergang hergestellt wird.

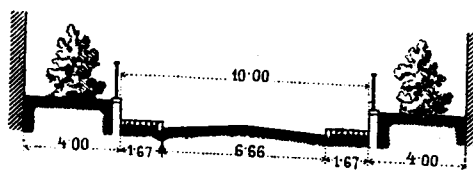


Fig. 1.

Ein weiterer Uebelstand besteht darin, dass in den an das zweistöckige Wohnungsverviertel angrenzenden Theilen von Hadersdorf, Mauer und Atzgersdorf nach der geltenden niederösterreichischen Bauordnung die Errichtung von dreistöckigen Wohn- und Industriegebäuden zulässig ist. Es wäre hier im Wege der Gesetzgebung vorzusorgen, dass in diesen Nachbargebieten nur eine Verbaunung zugelassen wird, welche mit den Bauzonen des Wiener Gemeindegebietes übereinstimmt. Eine Abänderung der dreistöckigen gemischten Bauzone wäre in der Richtung vorzunehmen, dass der zungenartige Theil, welcher längs der Hütteldorferstraße in das zweistöckige Wohnungsverviertel hineinragt, in letzteres einbezogen wird, denn sonst besteht die Gefahr, dass auch in diesem Theil der dreistöckigen Zone Industrie-Anlagen errichtet werden.

Es ist wohl selbstverständlich, dass in der fünf- und dreistöckigen Verbaunungszone, in welcher die geschlossene Bauweise bereits besteht, keine andere gewählt werden kann. Was das zweistöckige Wohnungsverviertel anbelangt, so wäre der an die dreistöckige Zone angrenzende Theil ebenfalls in geschlossener Bauweise durchzuführen, jedoch wären die Straßen mit Baumpflanzungen zu versehen. Anschließend an diesen Theil wäre die geschlossene Verbaunung in der Weise durchzuführen, dass die Baustellen nur auf eine bestimmte Tiefe verbaut werden dürfen und der verbleibende Rest für Gartenanlagen zu reserviren ist, dadurch würden im Innern dieser Bangruppen zusammenhängende Gärten entstehen, in welchen keine anderen Bauobjecte als Lusthäuschen, Glashäuser, Kegelbahnen etc. zu gestatten wären. Die Straßen wären mit Baumpflanzungen zu versehen und mit oder ohne Vorgärten durchzuführen, wobei bemerkt wird, dass letztere für die geschlossene Bauweise wesentlich tiefer zu wählen sind, als bei der offenen Bauweise und nicht unter 5 m angelegt werden sollen. Ein schönes Beispiel einer derartigen Verbaunung ist das alte Hietzing.

Die geschlossene Bauweise ist sowohl bezüglich der Anlage, als auch der Erhaltungskosten wesentlich billiger als die offene Bauweise, weshalb letztere nur für die eigentlichen Villengebiete zu wählen wäre.

Bei der offenen Bauweise ist es nicht immer nothwendig, Vorgärten vorzuschreiben, es genügt die zulässige zu verbauende Fläche zu bestimmen, so z. B. ist für die ehemalige „Nene Welt“ in Hietzing blos vorgeschrieben, dass die Gebäude, welche nur 1 Sonnterrain, 1 Parterre und 1 Stockwerk enthalten dürfen, freistehend aufgeführt werden müssen und die verbaute Fläche nur $\frac{1}{3}$ der Gesamtfläche betragen darf; es wurde hiedurch eine sehr schöne Verbaunungsart erzielt.

Ich denke mir die Verbaunungszone nicht als parallellaufend, sondern der Verbaunungsplan wird einer geologischen Karte gleichen, wo eine Schichte die andere durchsetzen kann. Der Bestand einer größeren Industrieanlage kann bestimmend auf die Verbaunung der nächsten Umgebung sein, nachdem es nicht die Absicht sein kann, irgend ein lebensfähiges Unternehmen in seinem Fortbestande zu hindern, sondern womöglich zu schonen, und dieser Zweck kann erreicht werden, wenn die nächste Umgebung mit Zinshäusern verbaut wird, welche von den Beschäftigten dieses Unternehmens vorzugsweise benützt werden dürften. Auch in den ehemaligen Ortschaften, in welchen noch landwirtschaftliche Betriebe vorhanden sind, ist auf die Verhältnisse derselben Rücksicht zu nehmen.

Was die Straßenbreite anbelangt, so ist in der geltenden Bauordnung für die fünfstöckige Zone und die neu anzulegenden Straßen die kleinste Breite mit 16 m normirt. Diese Straßenbreite wäre für neu zu eröffnende Quergassen beizubehalten. Für Längs- und Querstraßen mit voraussichtlich größerem Verkehr wäre die Breite von 18 m zu wählen. Straßen mit Straßenbahnen hätten die Breite von 20 m zu erhalten.

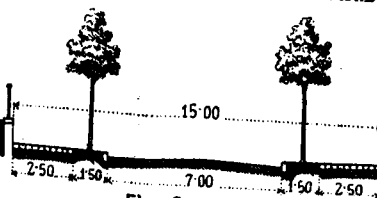


Fig. 2.

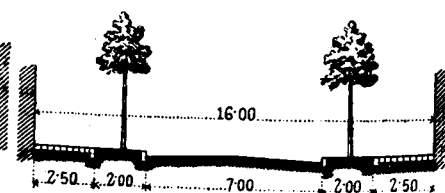


Fig. 3.

Straßen mit Straßenbahnen und zwei Baumreihen erfordern schon eine Breite von 24 m.

Ich möchte noch aufmerksam machen, dass die Bestimmung der Bauordnung, welche die Trottoirbreite mit $\frac{1}{5}$ der Straßenbreite normirt, für diese Gebietstheile nicht den Verkehrsverhältnissen entspricht; diese Breite ist für Straßen bis zur Breite von 19 m zu gering und wäre mit $\frac{1}{5}$ zu bemessen. Die dreistöckige Zone wäre bezüglich der Straßenbreite so zu behandeln, wie die fünfstöckige, nachdem in den verbauten Theilen derselben die bestehenden Straßen zumeist 15-17 und 18-96 m breit sind. In den Wohnungsvervierteln mit zweistöckigen Gebäuden wäre die nach der Bauordnung zulässige geringste Straßenbreite von 10 m beizubehalten, jedoch die Herstellung beiderseits von mindestens 4 m breiten Vorgärten zu bedingen. (Fig. 1) Diese Straßenbreite wäre in Villengebieten mit voraussichtlich ganz geringem Verkehr und bei hohlwegartigen Straßen, bei welchen die Herstellung einer größeren Breite mit großen Kosten verbunden wäre, zuzulassen.

Die Breite von 12 m wäre für Nebengassen ohne Baumpflanzungen zu wählen. In dieser Straße kann nur eine Baumreihe hergestellt werden und ist in diesem Falle auf Seite der Baumreihe ein Vorgarten anzubringen. Es sind zwar in solchen Straßen auch zwei Baumreihen hergestellt worden, jedoch können sich solche Baumpflanzungen nicht gut entwickeln, weil die Aeste, um den Wagenverkehr nicht zu hindern, sobald die Bäume größer werden, zugestutzt werden müssen.

Die 15 m breite Straße (Fig. 2) wäre für Straßen mit zwei Baumreihen zu wählen und ist dann beiderseits mit Vorgärten auszustatten. Die 16 m breite Straße (Fig. 3) wäre für geschlossene Fronten ohne Vorgarten, jedoch mit zwei Baumreihen zu wählen.

Ein gut durchgeführter Verbaunungsplan, welcher auf die örtlichen Verhältnisse Rücksicht nimmt, wird allgemein befriedigen, während das Gegentheil nur einen fortwährenden Kampf zwischen den verschiedenen Interessen und Lebensbedingungen zur Folge haben wird.

Schiffahrts-Verkehr auf der österreichischen Elbe im Jahre 1895.

Von Prof. A. Oelwein.

Mit Bezug auf die Berichte in den Vorjahren bringen wir die Daten für das Jahr 1895, welche durch die sehr ungünstigen Wasserstands- und Schiffahrts-Verhältnisse in diesem Berichtsjahre einen bedenkenden Rückgang des Wasserverkehrs zeigen.

Der Verkehr, der im Jahre 1894, begünstigt durch den frühen Beginn der regelmäßigen Schiffahrt und die günstiger anhaltenden Wasserstände gegen das Vorjahr um rund 40% auf der Elbe und 45% auf der Moldau hinaufgeschwollen ist, ist im Jahre 1895 gegen 1894

auf der Elbe um 485.328 t oder 15.80%

bezw. um 16,748.193 t/km oder . . 16.6 „

auf der Moldau um 4.708 t oder 13.1 „

gesunken.

a) Gesamt-Verkehr der Elbe.

(Melnik-Grenze = 109 km.)

Im Jahre	Ohne Flüsse		Floßverkehr in Tonnen	Gesamt-Verkehr inklusive Floßverkehr in Tonnen
	Zahl der Boote	Güter in Tonnen		
1891	12.197	2,764.125	337.529	3,101.654
1892	11.175	2,570.038	373.081	2,943.119
1893	12.214	2,169.280	355.646	2,524.926
1894	12.318	3,076.826	331.558	3,408.384
1895	11.251	2,581.498	345.717	2,927.215

b) Vertheilung auf Ausland- und Inland-Verkehr.

	1894			1895		
	Ausland-Verkehr	Inland-Verkehr	Zusammen	Ausland-Verkehr	Inland-Verkehr	Zusammen
Zahl d. Boote	11.405	913	12.318	10.726	525	11.251
Güter in t	3,004.497	72.329	3,076.826	2,547.869	33.629	2,581.498
Verkehr in t/km	99,571.330	1,011.092	100,582.422	83,198.223	636.006	83,834.229

c) Grenzverkehr ohne Flüsse.

Im Jahre	Thalwärts in Tonnen	Bergwärts in Tonnen	Zusammen in Tonnen
1891	2,495.282	241.654	2,736.936
1892	2,303.790	239.145	2,542.938
1893	1,896.455	269.107	2,165.562
1894	2,662.828	351.696	3,034.524
1895	2,212.129	322.998	2,535.127

d) Verkehr in Tonnen-Kilometer (ohne Floßverkehr) und ermittelte Verkehrsdichte.

Im Jahre	Verkehr in Tonnen	Verkehr in Tonnen-Kilometer	Verkehrsdichte in Tonnen pro Kilometer		Mittlere Weg jeder Tonne in der ganzen Strecke	Mittlere Beladung pro Boot in Tonnen	Tonnen-Kilometer pro Boot
			im Durchschnitt der ganzen Strecke 109 km	in der Thalfahrt Aussig-Grenze			
1891	2,764.125	90,912.427	834.059	2,158.046	32.9	227	—
1892	2,570.038	89,106.847	817.494	2,084.422	34.7	230	7.978
1893	2,169.280	71,910.630	659.730	1,646.399	33.1	178	5.887
1894	3,076.826	100,582.422	922.774	2,346.072	32.7	250	8.165
1895	2,581.497	83,834.229	769.121	1,942.358	32.5	229	7.451

e) Von der Moldau auf die Elbe übergegangen und vice versa.

Im Jahre	Thalwärts		Bergwärts		Gesamtaumme	
	Zahl der Boote	Güter in Tonnen	Zahl der Boote	Güter in Tonnen	Zahl der Boote	Güter in Tonnen
1891	260	25.668	148	14.493	408	40.161
1892	252	36.435	154	12.991	406	49.426
1893	157	16.334	175	18.906	332	25.240
1894	193	26.339	127	10.437	320	36.776
1895	213	21.533	125	10.535	338	32.068

Die Wasserstände betreffend, geben wir aus dem Ausweise des technischen Departements bei der k. k. Statthalterei in Prag folgende Daten: In Aussig, dem maßgebendsten Umschlagplatze an der Elbe, konnte die Schiffahrt erst am 8. April (gegen 9. Februar im Jahre 1894) eröffnet werden; sie dauerte bis 25. December (gegen 24. December im Jahre 1894) und währte somit nur 261 Tage (gegen 319 Tage im Jahre 1894), während welcher Zeit dieselbe 6 Tage durch Eisstand eingestellt war. Vollschieffig war die Elbe nur 131 Tage (gegen 222 Tage im Jahre 1894). Mit halber Ladung wurde an 39 Tagen (gegen 94 Tage im Jahre 1894) und mit weniger als halber Ladung an 85 Tagen gefahren. Die durchschnittliche Ladung eines Bootes betrug in der Thalfahrt 290 t (gegen 322 t im Jahre 1894), in der Bergfahrt 125 t (gegen 132 t im Jahre 1894). In Folge der ungünstigen Wasserstände ist die mittlere Belastung der Boote von 250 t (1894) auf 229 t, also um 8%, die Zahl der per Boot gefahrenen Tonnenkilometer von 8165 (1894) auf 7451, also um 9% gesunken.

Die Verkehrsdichte ist in der ganzen Elbestrecke von 922.774 t (1894) auf 769.121 t, also um 16.6% und in der Thalfahrt Aussig-Grenze von 2,346.072 t (1894) auf 1,942.358 t, also um 17.2% gefallen.

Die Ergebnisse des Jahres 1895 weisen wieder auf die dringende Nothwendigkeit hin, sich von den Zufällen der wechselnden Wasserstände zu emancipiren. Dies kann nur durch Canalisation jener Strecken geschehen, in denen nicht durch eine radicale Regulirung die genügende Wassertiefe auch bei kleinstem Wasserstand gesichert ist.

Die Interessenten der Elbe- und Moldauschiffahrt werden sicherlich mit Freude und Befriedigung die Erklärungen Sr. Excellenz des Herrn Finanzministers R. v. Bilinski zur Kenntnis genommen haben, der die Uebnahme der halben Kosten einer Canalisation auf Rechnung des Staates zusicherte und so auch das persönliche Interesse für unsere Wasserstraßen documentirte. Eine bis Prag reichende Canalisation der Moldau wäre für Prag von ungeahnter Bedeutung. Sie würde auch der Herstellung einer schiffbaren Verbindung der Elbe mit der Donau wesentlich vorarbeiten.

Den Verkehr betreffend, will ich nur die wichtigsten Umschlagplätze besprechen.

1. Aussig:

Ausladung 66.082 t
Einladung 631.139 t

Total-Bewegung . . 1,697.221 t
gegen 1894 mit . . 2,026.777 t

Die wichtigsten Artikel waren:

Kohle mit 1,549.820 t (1894: 1,900.484 t)

Zucker „ 55.556 t (1894: 65.145 t)

Es wurden 527 Boote ausgeladen und 5631 Boote eingeladen. In den Häfen überwinterten 176 Boote.

Im Hafen wurden 174 neue Fahrzeuge erbaut (gegen 246 im Jahre 1894).

2. Schönpriesen:

1895 85.990 t

gegen 1894 146.225 t

und zwar vornehmlich Knochenmehl, Phosphate, Zucker.

3. Rosawitz:

1895 266.027 t

gegen 1894 290.153 t

darunter Braunkohle mit 251.098 t gegen 258.197 t im Jahre 1894. Im Hafen überwinterten 134 Boote und Zillen, 5 Rad-Dampfer, 7 Ketten-Dampfer, 2 Bagger-Maschinen, 4 Landungsbrücken und 143 Anhängboote und Pontons.

4. Tetschen-Bodenbach:

1895 47.933 t
gegen 1894 53.463 t

5. Laube:

1895 303.513 t
gegen 1894 341.521 t

darunter 35.165 t Roheisen, 16.443 t Getreide (gegen 41.216 t im Jahre 1894), 34.963 t Zucker, 20.038 t Dungmittel, 1.286 t Malz (gegen 14.147 t im Jahre 1894) etc.

Der Grenzverkehr in Schandau betrug nach Angaben des kgl. sächsischen Hauptzollamtes in Tonnen:

	1895	1894
In der Bergfahrt	322.998	351.696
" " Thalfahrt	2.212.129	2.682.828
Zusammen	2.535.127	3.034.524

Der Export bestand aus:

1895 = 1,785.419	gegen 1894 = 2,158.951 t	Braunkohle,
208.482	" "	234.555 t Zucker, Melasse, Syrup,
65.572	" "	88.860 t Gerste,
64.669	" "	78.051 t Steine und Steinwaaren,
12.275	" "	18.049 t Mehl,
9.127	" "	15.690 t Obst etc.

Der Import bestand aus:

1895 = 53.078	gegen 1894 = 54.292 t	Roh-Bruch Eisen,
37.593	" "	43.295 t Dungmittel,
3.642	" "	29.820 t Lehm, Kies, Kreide,
20.857	" "	25.970 t Baumwolle,
22.636	" "	21.578 t Oele und Fette,
20.426	" "	17.534 t Salz etc.

Außerdem passirten die Grenze 1986 Floße mit 442.751 Raummeter Holz und 171 t Ladung etc. Die Zahl der die Grenze passirenden Dampfer, Schleppschiffe und Personendampfschiffe ist diesmal nicht angegeben worden.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 26. März 1896.

Der Obmann, Bergrath Gstöttner, eröffnet die Versammlung und gibt bekannt, dass für die nächste Versammlung folgende Herren Vorträge angemeldet haben, und zwar Bau- und Maschinen-Ingenieur Carl Habermann „Ueber die Reparatur der Central-esse bei der Cillier Zinkhütte“ und Gustav Dieling „Ueber Ingenieur West's Radreifen-Aufziehmaschine“.

Es meldet sich hierauf Herr Bergrath Franz Pösch zum Wort. Derselbe bemerkt, dass im verflossenen Jahre in Betreff der Ansarbeitung eines neuen Honorartarifes für Arbeiten der Ingenieure und Architekten Verhandlungen gepflogen wurden und dass über den Stand dieser Angelegenheit bisher nichts Näheres bekannt geworden ist. Dem Vornehmen nach soll in dem neuen diesbezüglichen Entwurfe die berg- und hüttenmännische Fachgruppe gemeinsam mit einer anderen Fachgruppe, den Elektrotechnikern, behandelt sein, was Redner nicht für zweckmäßig hält. Er hält es vielmehr für angezeigt, dass in dem neuen Honorartarife jede Fachgruppe für sich separat behandelt sein sollte und bittet schließlich um Aufklärungen über den Stand dieser Angelegenheit.

Zu diesem Gegenstande ergreift der Obmann-Stellvertreter, Ober-Ingenieur Dr. Moriz Caspaar, der sich in dem mit der Ansarbeitung eines neuen Honorartarifes bestellten Ausschusse befand, das Wort und theilt mit, dass bisher von dem Ausschusse der allgemeine Theil des Entwurfes des neuen Honorartarifes durchberathen und fertig gestellt worden, dass aber der specielle Theil nicht zu Stande gekommen ist und dass diesen Theil jede Fachgruppe für sich auszuarbeiten haben wird, wovon die Fachgruppen demnächst in Kenntnis gesetzt werden. Die Erledigung der ganzen Angelegenheit dürfte daher, falls die Fachgruppen-Ausschüsse im Laufe des Sommers mit ihren diesbezüglichen Arbeiten fertig werden, zu Beginn der nächsten Vereins-Session, d. i. im Herbste, erfolgen.

Hierauf hält über Einladung des Obmannes Herr Ingenieur Wolfgang Wendelin seinen angekündigten Vortrag „Ueber die elektrische Schlagbohrmaschine (System Siemens & Halske)“, aus welchem Folgendes hervorzuheben ist: Der Antrieb der vor Ort befindlichen Arbeitsmaschinen als Bohr- und Schremmaschinen mittelst Druckluft oder Druckwasser bildet unstreitig die schwierigste Anwendung dieser beiden Medien zur Arbeitsübertragung unter Tag, weil in Folge der großen Entfernung der Arbeitsmaschine vor Ort von der Kraftmaschine das Güteverhältnis der Arbeitsübertragung sehr gering ist und weil die an diese Maschine gestellte Bedingung der leichten Beweglichkeit und Verstellbarkeit schwer erfüllt werden kann. Diese Erkenntnis mag wohl Ursache gewesen sein, dass der Gedanke, die Gesteinsbohrmaschinen mit Elektrizität zu betreiben, bereits zu einer Zeit auftauchte, wo man elektrische Arbeitsübertragung kaum ahnte. Erst die Erkenntnis der großen Vortheile elektrischer Arbeitsübertragung,

nämlich großen Nutzeffect und außerordentlich leichte Beweglichkeit und große Unabhängigkeit der Motoren in ihrer Aufstellung und Energiezuführung, brachten die Sache der elektrischen Gesteinsbohrmaschinen wieder in Fluss.

Bisher haben sich zwei Gruppen von elektrischen Schlagbohrmaschinen entwickelt, und zwar die Solenoidbohrmaschine und die Motorbohrmaschine. Bei der ersten Gruppe liegt eine elektromagnetische Erscheinung zu Grunde, bei welcher durch die Wechselwirkung elektrischer Ströme unmittelbar eine hin- und hergehende Bewegung erzielt wird. Bei der letzten Gruppe wird die umlaufende Bewegung eines gewöhnlichen Elektromotors durch geeignete mechanische Hilfsmittel in eine stoßende Bewegung verwandelt.

Die Solenoidbohrmaschinen, von welchen die verbreitetsten Constructionen jene von Thomson und von Marvin sind, bestehen im Principe aus einem walzenförmigen geschlossenen Körper, an dessen vorderem Ende der den Bohrmeißel tragende Stoßkolben hervorsteht. Im Innern sind zwei Drahtspulen angebracht, die in einer gewissen Entfernung von einander achsial liegen. In den Bohrungen beider Cylinder ruht verschiebbar ein cylindrischer Eisenkörper, der vorn und rückwärts in einer Büchse des Maschinengestells geführt wird. Die vordere Führungsstange ist mit einem Dralle versehen, der in einer mit einem Sperrrädchen versehenen Mutter läuft und das Umsetzen des Meißels nach jedem Schlage bewirkt. Im rückwärtigen Maschinentheile befindet sich eine Schraubenfeder, welche die Stöße nach rückwärts elastisch aufnimmt und den Schlag nach vorne in demselben Maße verstärkt. Die Wirkungsweise ist folgende: Wird in eine Spule elektrischer Strom gesendet, so zieht dieselbe den Eisenkern kräftig an und rasch in sich hinein und es wird hiedurch der Meißel einen kräftigen Schlag auf das Gestein ausüben. Unterbricht man den Strom in dieser Spule und sendet Strom in die zweite Spule, so wird diese den Eisenkern zurückziehen, wobei die Energie des Zurückziehens in der Feder aufgespeichert und beim nächsten Kolbenspiele nach vorn abgegeben wird. Das abwechselungsweise Senden von Strom in die beiden Spulen geschieht unmittelbar von einer ganz eigens gebauten Primärmaschine aus, die ohne irgend welche funkenbildende Stromunterbrechung die Bohrmaschine selbst mit Strom versieht und eine rasch hin- und hergehende freie Bewegung des Bohrkolbens bewerkstelligt. Die Maschine ist mit Handvorschub versehen. Beim Wechsel des Meißels muss die Maschine aus ihrer gewöhnlichen Lage weg gedreht, der Meißel in das Bohrloch geschoben und dann die Maschine wieder in ihre alte Lage gebracht werden. Zur Stromzuführung sind drei Leitungen nöthig, die gewöhnlich in einem Kabel vereint sind. Das Anlassen der Maschine geschieht dadurch, dass man einen Contactstöpsel auf eine an der Maschine angebrachte Anschlussdose steckt, worauf die Maschine sofort mit voller Energie zu arbeiten beginnt. Das langsame Anlassen ist bei dieser Maschine nicht möglich. Die Maschine von Marvin wiegt 160 kg und ist 960 mm lang. Die Anzahl der Schläge ist circa 350 in der Minute und der Energie-Aufwand circa 4 e. Die Leistung der Ma-

Preis ausschreiben.

Für die Verfassung der Pläne und Kostenvoranschläge einer in Török-Szt. Miklós zu errichtenden röm.-kath. Kirche wurde ein allgemeiner Wettbewerb ausgeschrieben. Die Baukosten dürfen 60.000 fl. nicht übersteigen. Projecte sind bis 15. August l. J., Mittags 12 Uhr, beim Secretariate des Ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereines in Budapest zu überreichen, woselbst die näheren Daten erhältlich sind. Erster Preis 800 Kronen, zweiter Preis 500 Kronen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau eines Bezirksgerichts-Gebäudes in Poyzdorf (Niederösterreich). Reflectanten wollen sich bei der Gemeinde jetzt schon melden, damit ihnen die Zeit der Einsichtnahme in die Acten direct bekannt gegeben werden kann.
2. Bau eines Spitals in Rimaszombat im veranschlagten Kostenbetrage von 18.788 fl. 76 kr., ferner der Waschküche im Kostenbetrage von 740 fl. 14 kr. und der Wasserleitung und Central-Luftheizung im Gesamtbetrage von fl. 3504.08. Offerte werden bis 24. Juni, 10 Uhr Vormittags, beim Vicegespanamte Rimaszombat entgegengenommen. Reugeld 5%.
3. Bau der im Zuge der Neusohl-Erdöközer Straße zwischen der km 16—17 befindlichen Luczattör Granitbrücke Nr. 50 im veranschlagten Kostenbetrage von 10.855 fl. 31 kr. Offerte sind bis 27. Juni, 10 Uhr Vormittags, dem königl. ungar. Staatsbauamte in Neusohl zu übermitteln. Vadium 5%.
4. Bau einer Wasserleitung in Ujbánya im Kostenbetrage von 14.131 fl. 95 kr. Die Offertverhandlung findet am 30. Juni, 9 Uhr, beim Bürgermeistramte Ujbánya statt. Die Bedingungen liegen im königl. ungar. sanitätstechnischen Ingenieuramte in Budapest (V. Gyapjuggasse 5) zur Einsicht auf. Vadium 1500 fl.
5. Für den Bau eines Volksbadebades in Reichenberg gelangen die Arbeiten für die Beheizung und gesammte Bade-Einrichtung zur Vergebung. Pläne und Bedingungen liegen im städtischen Bauamte zur Einsicht auf und können Abschriften und Abdrücke kostenlos von dort bezogen werden. Anbote werden bis 1. Juli beim Stadtrathe Reichenberg entgegengenommen. Vadium 10%.
6. Erbauung eines Comitatsspitals in Balassa-Gyarmat. Der veranschlagte Kostenbetrag dieses im Pavillonsystem zu erbauenden Spitals beträgt 133.500 fl. Offerte müssen bis 8. Juli, Mittags 12 Uhr, beim Vicegespanamte des Nograder Comitates in Balassa-Gyarmat eingereicht werden. Behelfe erliegen beim dortigen königl. ungar. Staatsbauamte und bei den projectirenden Architekten E. Hübner und Alex. Mezey in Budapest (VII. Königsgasse 77). Reugeld 5%.
7. Bau eines neuen Schulgebäudes, enthaltend 12 Lehrzimmer, ein Zimmer für die Lehrmittel und Dienerwohnung. Offerte sind bis 31. Juli dem Stadtamte Georgswalde zuzumitteln.

Bücherschau.

5694. **Ziele und Grenzen der Elektrometallurgie.** Von Dr. Ernst Fried. Dürre. Verlag von Oscar Leiner in Leipzig. M. 20.—.

Das vorliegende Buch enthält eine Zusammenstellung der, den metallurgischen Werken und sonstigen Zeitschriften entnommenen Abhandlungen über Hüttenprocesse und über die Anwendung der Elektrizität bei Gewinnung der Metalle aus Erzen, Zwischenproducten und Halbraffinaden. Der die Hüttenprocesse behandelnde Theil bietet dem im Betriebe stehenden Fachmann kein besonderes Hilfsmittel, weil dieser Theil oberflächlich behandelt erscheint und weil in demselben die heutigen Vervollkommnungen der Hüttenprocesse nicht enthalten sind, namentlich solche nicht, welche auf eine lucrative Verhüttung von sehr armen Erzen abzielen. So werden beispielsweise die amerikanischen und die im Jahre 1886 in Betrieb gesetzten österreichischen automatischen Quecksilber-Schüttöfen gar nicht berührt, welche Oefen schon vor etwa sechs Jahren auch in Italien und Russland Eingang gefunden haben, und deren percentueller Quecksilbergehalt nur einige Zehntel beträgt. In Folge dessen ist der Durchschnittsgehalt der Quecksilbererze, mit welchem schon seit geraumer Zeit bei der Quecksilbergewinnung gearbeitet wird, ein bedeutend niedrigerer, als ihn der Verfasser der vorliegenden Abhandlung angibt, und beträgt derselbe beispielsweise in Oesterreichisch-Idria nur 0.7%. Was den elektrotechnischen Theil der vorliegenden Abhandlung anbelangt, muss zugegeben werden, dass derselbe dem praktischen Hüttenmann eine entsprechende Orientirung bietet, da in diesem Theile fast alle bisher bekannten elektrometallurgischen Processe, somit auch solche

enthalten sind, welche eine dauernde Anwendung in der Praxis nicht gefunden haben.

1532. **Vegetabilische Fette und Oele.** Von Louis Edgar Andés. 80. 347 S. m. 94 Abb. Wien 1896. A. Hartleben. fl. 2.75.

Nach einigen einleitenden Worten gibt der Verfasser Kenntnis von den allgemeinen Eigenschaften der vegetabilischen Fette und Oele, von der Bestimmung des Oelgehaltes der Samen und bringt dann die eigentliche Gewinnung der Producte, die durch eine große Anzahl von Abbildungen der neuesten Vorrichtungen deutlich gemacht ist. Press- und Extractionsverfahren sind mit gleicher Sorgfalt behandelt. Ein besonderer Abschnitt bespricht die Raffinir- und Bleichverfahren, Oelkuchen, Oelmehle, sowie die Untersuchung der Fette und Oele.

1528. **Die Grundlagen der Elektrizität mit Rücksicht auf ihre Anwendungen in der Praxis.** Von W. Ph. Hauck. 80. 301 S. m. 82 Abb. Wien 1896. A. Hartleben. fl. 1.65.

In der vorliegenden dritten Auflage hat sich der Verfasser bemüht, durch Streichung von nicht nothwendigen Erörterungen innerhalb des gegebenen Umfangs Raum für Neues zu schaffen, was ihm auch vollständig gelungen ist. Wir wünschen dieser dritten Auflage den besten Erfolg.

Eingelangte Bücher.

1917. **Die natürlichen Bau- und Decorationsgesteine.** Von H. Schmid. 80. 57 S. Wien 1896. Graeser. fl. —.70.

1528. **Die Grundlehren der Elektrizität mit Rücksicht auf ihre Anwendungen in der Praxis.** Von W. Ph. Hauck. 80. 301 S. m. 82 Abb. 3. Aufl. Wien 1896. A. Hartleben. fl. 1.65.

1532. **Vegetabilische Fette und Oele,** ihre praktische Darstellung. Von L. E. Andés. 80. 347 S. m. 94 Abb. Wien 1896. Hartleben. fl. 2.75.

2112. **Die Praxis des Baumeisters.** Von L. Abel. 80. 213 S. m. 106 Abb. Wien 1896. Hartleben. fl. 2.20.

2111. **Magnetismus und Elektrizität mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der Praxis.** Von Dr. H. Benischke. 80. 272 S. m. 202 Abb. Berlin 1896. J. Springer. Mk. 6.—.

2101. **Das Härten des Stahles in Theorie und Praxis.** Von F. Reiser. 80. 125 S. 2. Aufl. Leipzig 1896. Felix. Mk. 3.—.

1644. **Taschenbuch für die Praxis des Hochbau-Technikers und Bau-Unternehmers.** Von H. Robrade. 80. 291 S. m. 183 Abb. 2. Aufl. Weimar 1896. B. F. Voigt. Mk. 4.50.

1608. **Festschrift zur 50jährigen Jubelfeier des Sächsischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.** 40. 131 S. Leipzig 1896. Felix.

1610. **Motive für die Gesamt- und Innendecoration.** Von P. Gründling. 80. 25 Taf. B. F. Voigt. Weimar. Mk. 3.—.

1964. **Die Feuerbestattung eine Forderung der Hygiene.** Von Dr. J. Albu. 80. 135 S. Wien 1895. E. Dirnböck.

2010. **Die Imprägnirung der Eisenbahnschwellen** nebst Mittheilung eines neuen Imprägnir-Verfahrens sammt maschineller Einrichtung. Von J. Illeck. 80. 26 S. m. Abb. Budapest 1896.

2019. **Zur Ermittlung von Werthen für Traktions-Coëfficienten bei elektrischen Straßenbahnen.** Von E. Egger. 80. 19 S. Wien 1896. Sep.-Abdr. Mitth. f. Local- u. Straßenbahnwesen.

2044. **Ueber die neue Wasserversorgung der Stadt München.** Von K. Pevč. 40. 12 S. München 1896. Sep.-Abdr. aus Bayr. Ind.- u. Gew.-Bl.

5266. **Allgemeine und technische Bedingungen für die Verdingung und Ausführung von Arbeiten und Lieferungen zu Ingenieurbauten.** Von L. Oppermann. 80. 151 S. 2. Aufl. Leipzig 1896. Engelmann. Mk. 4.—.

5179. **Hilfsbuch für die Montage elektrischer Leitungen zu Beleuchtungszwecken.** Von A. Peschel. 80. 234 S. m. 322 Abb. Leipzig 1896. O. Leiner. Mk. 5.—.

5190. **Der Drehstrom, seine Erzeugung und Anwendung in der Praxis.** Von J. Krämer. 80. 392 S. m. 293 Abb. u. 9 Taf. Jena 1896. Costenoble. Mk. 15.—.

1021. **Anleitung zur ersten Hilfeleistung bei plötzlichen Unfällen.** Von Dr. L. Mehler und J. Hess. 80. 93 S. m. 26 Abb. Frankfurt a. M. 1896. Bechold. Mk. 1.—.

5116. **Bericht der k. k. Gewerbe-Inspectoraten über ihre Amtsthätigkeit im Jahre 1895.** 80. 454 S. Wien 1896. K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. VIII bei.

INHALT: Ueber die Rotations-Photographie und den Kinematographen oder „die lebende Photographie“. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung vom 26. April 1896 von k. k. Hofrath Ottomar Volkmer, Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. (Schluss.) — Die Entwicklung der Stadt Berlin unter dem Einfluss der Stadt- und Ringbahn. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 20. Februar 1896 von Inspector Hugo Koestler. — Ueber die geschlossene und offene Bauweise mit Beziehung auf die bauliche Entwicklung von Wien. Vortrag, gehalten am 21. Jänner 1896 in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau vom städt. Ober-Ingenieur Josef Pürzl. — Schiffsverkehrs-Verkehr auf der österreichischen Elbe im Jahre 1895. Von Prof. A. Oelwein. — Vereins-Angelegenheiten. Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner. Versammlung vom 26. März 1896. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVIII. Jahrgang.

Wien, Freitag den 26. Juni 1896.

Nr. 26.

Mittheilungen über den General-Regulierungsplan von Wien.

Vortrag, gehalten von Prof. Karl Mayreder in der Vollversammlung vom 23. März 1896.

Sehr geehrte Herren!

Ich weiß wohl, dass es im Allgemeinen nicht opportun ist, Pläne in einem größeren Kreise zu besprechen, so lange dieselben noch Projecte sind und solange deren Ausführung nicht nur abhängig ist von hundert verschiedenen Umständen, sondern auch von hundert verschiedenen Anschauungen und Meinungen. Deshalb bin ich auch einer Reihe von Einladungen, einen Vortrag über die Regulierungspläne zu halten, bis jetzt nicht nachgekommen. Dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein gegenüber glaube ich aber eine Ausnahme machen zu sollen; denn der langjährigen und unermüdlischen Initiative dieses thätigen Vereines ist es hauptsächlich zu danken, dass heute thatsächlich an der Feststellung eines General-Regulierungsplanes von Wien gearbeitet wird, so dass ich der Meinung bin, dass das Regulirungsbureau die moralische Verpflichtung hat, diesem Vereine von Zeit zu Zeit eine Art Rechenschaftsbericht über seine Thätigkeit zu erstatten. Ich habe deshalb der freundlichen Einladung unseres geehrten Fachgruppen-Vorstandes mit Vergnügen Folge geleistet und danke ihm noch bestens für die große Mühe, die er sich um das Zustandekommen des heutigen Abends gegeben hat.

Wenn man die Entstehungsgeschichte unseres General-Regulierungsplanes zurückverfolgt, so muss man sich zunächst vergegenwärtigen, dass lange Zeit nicht einmal ein zusammenhängender Plan des Bestandes der Stadt existirte. Noch der Katasterplan aus dem Jahre 1846 bezog sich nur auf die Innere Stadt, und nach dem Baugesetze vom Jahre 1859 war der Bauwerber verpflichtet, einen Baulinienplan für sein Haus selbst auszuarbeiten und vorzulegen. Wenn nun auch diese Pläne sehr oft vor der Genehmigung durch die Gemeinde umgearbeitet wurden, so geschah die Baulinienbestimmung doch immer nur im Ausmaße einzelner Realitäten.

Aber schon im Jahre 1863, also noch unter Zelinka, wies die damalige Bausection erst durch ihren Referenten Jordan und dann durch ihren Referenten Siccardsburg wiederholt auf die Nothwendigkeit hin, in den Besitz eines Generalplanes zu gelangen, damit „die Bestimmung der Baulinien nicht stückweise, sondern im Ganzen stattfinden könne“. Auf wiederholtes Drängen und mit namhaften Beiträgen der Gemeinde wurden endlich die neuen Katasteraufnahmen durchgeführt und erschien im Jahre 1867 der Generalkataster, der sich auf die Stadt innerhalb der Linienwälle bezog, im Maßstabe 1 Zoll = 20 Klafter. Mittels dieses Planes arbeitete das Stadtbauamt eine Art Generalbaulinienplan aus, welcher aber nie in seiner Gänze genehmigt wurde, sondern nur für die einzelnen Baulinienbestimmungen der Bausection als Grundlage diente. Diese Bestimmungen führte nämlich seit dem Taxtarife vom Jahre 1866 die Gemeinde selbst durch, u. zw. je nach Bedürfnis, meist von Straße zu Straße. Nur ausnahmsweise, besonders dann, wenn größere, der Gemeinde gehörige Realitäten zu Regulierungszwecken verwendet wurden, geschahen generelle Bestimmungen; eine nach großen Gesichtspunkten durchgeführte Gesamtarbeit unterblieb aber.

Inzwischen fielen die inneren Festungswerke, womit sich die erste Stadterweiterung mit der Pracht ihrer Monumentalbauten entwickeln konnte, der Donaustrom wurde regulirt und Wien mit dem Wasser von Gebirgsquellen versorgt; damit waren drei umfangreiche Unternehmungen von wahrhaft großstädtischem Charakter geschaffen, aber man zögerte lange, die nöthigen Consequenzen zu ziehen. Die Bevölkerung wuchs innerhalb der

alten Linienwälle auf das Doppelte an, der Verkehr stieg, der Mangel an entsprechenden Verkehrswegen und -mitteln wurde allmählig unerträglich, und rings um die Linienwälle wuchsen die Vororte zu ganzen Städten empor, aber in planloser Weise und ohne organischen Anschluss an die Hauptstadt, von der sie eigentlich schon längst ein Theil geworden waren.

Da griff der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein die Frage eines General-Stadtplanes wieder auf, und die Denkschrift, die Heinrich v. Ferstel über Anregung Julius Dörfel's und im Auftrage eines Comités im Jahre 1877 verfasste, und in welcher die Feststellung eines solchen Planes mit Nachdruck gefordert wurde, gehört wegen der Weite des Blickes und des Reichthumes an Gedanken zu den schönsten Denkmälern, die sich dieser vielseitige Künstler selbst errichtet hat. Er erklärte u. A., dass die Verfassung eines Stadtplanes in seiner Gesamtheit sowie im Einzelnen eine eminent künstlerische Aufgabe sei, und verlangte die Ausschreibung einer allgemeinen Concurrenz. Die Folge dieser Anregung waren eingehende Berathungen im Schoße der Gemeinde, an denen sich im Laufe der Zeit hauptsächlich die gemeinderäthlichen Fachmänner, die Architekten Kaiser Eduard, Kaiser Philipp, v. Neumann sen. und jun., Reuter, Streit, Stiassny, Wurm und Andere betheiligten, sowie eingehende Unterhandlungen der Gemeinde Wien mit der n. ö. Statthalterei und den Vorortegemeinden.

Während sich aber die Stadt besonders an der Peripherie rasch vergrößerte und dort fast nur nach localen, beschränkten Gesichtspunkten weiter gebaut wurde, zogen sich jene Verhandlungen durch die große Zersplitterung in so viele Gemeinde-Autonomien sehr in die Länge, so dass unser Verein im Jahre 1886 in einer zweiten Denkschrift, welche Baurath v. Neumann referirte, an die Regierung den Appell richtete, sie möge die Initiative zur gemeinsamen Behandlung der die Stadtentwicklung betreffenden Fragen ergreifen; als solche wurden bezeichnet: die Verbaugung der Vororte, der Fall der Linienwälle, die Hinauslegung der Kasernen, die Durchführung einer Stadtbahn; — durchwegs Fragen, welche die Herstellung eines General-Regulierungsplanes immer dringlicher machten.

Auch hatte man sich überzeugt, dass die Katasterpläne für die Verfassung eines solchen Regulierungsplanes nicht ausreichen, und so beschloss Ende 1887 der Gemeinderath über Antrag des Baurathes Streit die Anfertigung eines General-Stadtplanes im Maßstabe 1" = 40' oder 1:2880, in welchem Plan auch die Vororte einbezogen und nicht nur wie im Katasterplan die Situation des Bestandes, sondern auch die Hauptniveaux sowie die genehmigten Baulinien eingetragen werden sollten. Mit dieser Arbeit begann Ober-Ingenieur Pia anfangs 1888, und dieser Plan bildete die eigentliche Grundlage für die auszuschreibenden Concurrenzen und alle weitere Arbeit.

Die Ereignisse der letzten Jahre, welche mit unserer Frage zusammenhängen, wurden in diesem Saale so innig miterlebt, dass ich mich auf wenige Daten beschränken kann. Nachdem die Vereinigung der Vororte mit den inneren Bezirken im Jahre 1890 vollzogen und dadurch die bauliche Entwicklung Wiens der Entschließung des Wiener Gemeinderathes unterstellt war, richtete unser Verein an denselben im Jahre 1891 eine dritte Denkschrift nach dem Referate des Baurathes v. Neumann und des Ingenieurs Klunzinger. Diese Schrift ver-

langte neuerlich und dringlich die Herstellung eines General-Regulierungsplanes auf Grund einer allgemeinen Preisbewerbung, für welche ausführliche Vorschläge angegeben wurden, unter voller Berücksichtigung aller neu aufgetauchten Fragen, als: Regulierung des Donaucanals und des Wienflusses, Herstellung von Stadtbahnen, Zuweisung gewisser Gebietsheile für Wohnungs- und Industrieviertel u. s. w. — Man weiß, wie dann die Regierung endlich die langersehnte Initiative ergriff, damit sich Staat, Land und Stadt vereinigten, um die gesammten Verkehrsanlagen einheitlich durchzuführen. Das Programm für dieselben wurde am 18. Juli 1892 genehmigt, und schon am 3. November desselben Jahres erfolgte durch den Wiener Gemeinderath die Ausschreibung einer Concurrenz für die Verbauung des Stubenviertels mit dreimonatlicher Frist, und gleichzeitig die Ausschreibung des Wettbewerbes für einen General-Regulierungsplan mit einjähriger Frist, welcher letztere daher am 3. November 1893 ablief. Die Ergebnisse dieser Concurrenzen sind bekannt. Im September 1894 beschloss der Gemeinderath die Gründung eines eigenen Bureaus zur Verfassung eines General-Regulierungsplanes.

zum Chef-Architekten für die Ausarbeitung der Pläne bestellt. Dass ein Architekt für diesen Posten gewählt wurde, geschah ebenfalls hauptsächlich auf Anregung unseres Vereines, wie es ein bleibendes Verdienst der Gemeinde Wien ist, die erste Behörde in Oesterreich zu sein, welche einen Architekten in seiner Eigenschaft als Architekt an eine leitende Stellung berufen hat; u. zw. geschah dies auf Grund eines Vertrages extra statum, so dass ihm die Freiheit gewahrt bleibt, neben seinen Amtsgeschäften beliebigen anderen künstlerischen oder wissenschaftlichen Arbeiten zu obliegen. Als Hilfskräfte wurden mir zunächst neun Techniker beigegeben, theils aus dem Status des Stadtbauamtes, theils als provisorisch bestellte Ingenieure und Architekten. Hiebei muss ich hervorheben, dass sich unter denselben auch der städtische Ingenieur Goldemund befindet, den ich wohl nicht eine Hilfskraft sondern als einen Mitarbeiter bezeichnen muss; denn nur seiner ausgezeichneten Mitarbeiterschaft habe ich es zu danken, wenn das Regulierungsbureau den großen, an dasselbe gestellten Aufgaben successive gerecht zu werden vermag. — Endlich muss ich erwähnen, dass behufs eingehender Berathung über die zu

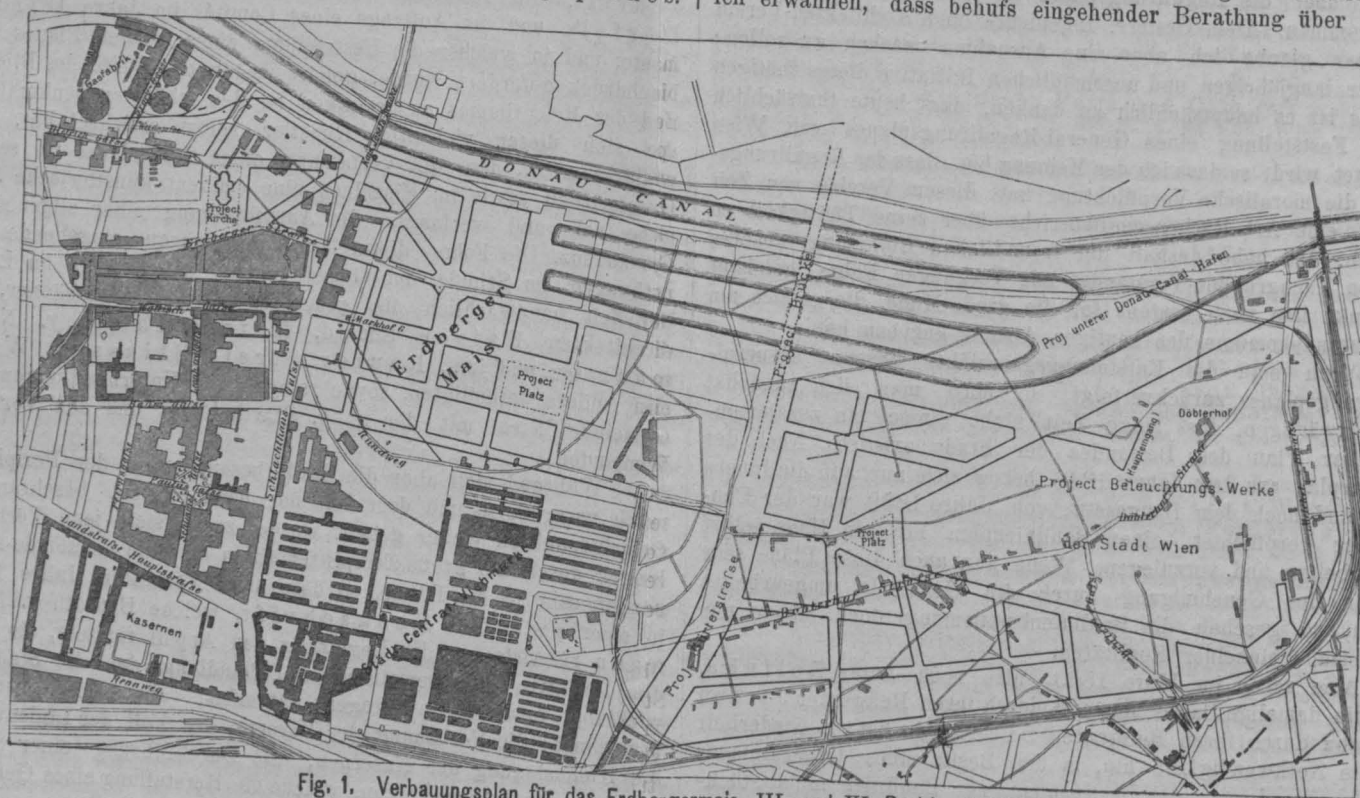


Fig. 1. Verbauungsplan für das Erdbergermars, III. und XI. Bezirk. 1:15.000.

Hiebei muss ich erwähnen, dass im Jahre 1890 eine Gesetznovelle zur Wiener Bauordnung erschienen war, nach welcher es dem Gemeinderath vorbehalten blieb, einzelne Gebietsheile vorzugsweise für Industriebauten, andere für Anlage von Wohnhäusern mit oder ohne Vorgärten, in geschlossener oder offener Bauweise zu bestimmen. Im Sinne dieser Novelle legte ein Gemeinderathsbeschluss im Jahre 1893 die Art der Verbauung und die Grenzen der betreffenden Rayons planmäßig fest, womit ein erster, sehr wichtiger Schritt zur Regelung der Vororte-Verbauung gethan war. Andererseits wurde die Regulierung im Stadttinnern, d. h. die Beseitigung der Engpässe in den Hauptverkehrsstraßen, wesentlich gefördert durch ein Gesetz vom 15. April 1893, mit welchem einer Reihe bestimmt angegebener Häuser im Falle des Umbaues innerhalb von 10 Jahren die achtzehnjährige Steuerfreiheit zuerkannt wurde.

So weit standen die Angelegenheiten, als vor etwas mehr als fünfviertel Jahren das General-Regulierungsbureau gegründet wurde. Da dieses Bureau eine Abtheilung des Stadtbauamtes bildet, untersteht es der Oberleitung des Stadtbaudirectors Ober-Baurath Berger, während als Bureauchef Baurath Winkler fungirt. Ich selbst wurde auf Grund einer Offertverhandlung

beobachtenden Grundsätze der Gemeinderath einen fünfgliedrigen Ausschuss einsetzte, dem bis zum Beginne des Verwaltungsprovisoriums die Bauräthe v. Neumann, Stiassny, Wurm, Ingenieur Müller und Dr. Nechansky angehörten.

Die erwähnten Arbeiten dieses Bureaus sind dreifacher Natur. Erstens sind die fertigen Blätter des früher erwähnten General-Stadtplanes in Evidenz zu halten und die noch fehlenden auszuarbeiten. Zweitens sind die sämtlichen einlaufenden Bauliniengesuche zu überprüfen und in dringlichen Fällen Anträge für Theilregulierungen zu stellen; die dritte Aufgabe endlich besteht in der Verfassung eines generellen Regulierungsplanes unter Verwerthung der brauchbaren Resultate der Regulierungsconcurrenz. Bezüglich der ersten Aufgabe möchte ich nur erwähnen, dass von den 70 Blättern, aus welchen seinerzeit der Stadtplan bestehen wird, seit dem Jahre 1888 40, die inneren Theile betreffenden Blätter fertiggestellt wurden und sechs weitere Blätter in Arbeit sind; bezüglich der zweiten Aufgabe, dass im Jahre 1895 allein 462 Bauliniengesuche erledigt wurden. Die eigentliche und wichtigste Aufgabe des Bureaus ist selbstverständlich die Verfassung eines General-Regulierungsplanes. Ich will es in diesem Kreise von Fachmännern vermeiden, einen

langen Excurs über die allgemeinen Principien zu halten, die mich hiebei leiten, und Ihnen, sehr geehrte Herren, lieber sofort einige ausgearbeitete Theile des Planes vorführen.

Auch beim Gesamtplane liegt es in der Natur der Sache, dass er zunächst nach Bedürfnis in Partien verfasst und hinausgegeben werden muss. Ein solches Bedürfnis lag zuerst vor, als die Gemeinde Wien im Erdbergermaais zwischen Centralviehmarkt und Döblerhof eine Anzahl von Grundstücken ankaupte, um auf diesem Rayon die städtischen Gaswerke oder andere Beleuchtungsanlagen zu errichten. Da bald darauf auch einige Bestimmungen in der Nähe der Kaiser Josefs-Brücke dringlich wurden, so ergab sich eine generelle Planverfassung für das Gebiet am Donaucanale zwischen den alten Erdberger Gaswerken und der Staatsbahnbrücke. (Fig. 1.) Hiedurch war der willkommene Anlass gegeben, auf einer größeren Strecke die projectirten rechtwinkligen Banblöcke aufzulassen und zwei große Diagonalstraßen anzuordnen. Die Rücksicht auf die Herstellung eines unteren Donaucanalhafens



Fig. 2. Verbauungsplan für den Königlberg, XIII. Bez. 1:10.000.

bedingte eine theilweise Verlegung der Erdbergerlände; bei der Kaiser Josefs-Brücke wurde ein entsprechender Verkehrsplatz, an der Erdbergerstraße ein Kirchenplatz angeordnet.

Eine zweite Gesamtarbeit war die Straßeneintheilung für das Gebiet des sogenannten Königlberges in Hietzing, (Fig. 2), welche Arbeit sich auf ein Project des Ober-Ingenieurs Pürzl stützte. Bei der Kapelle auf dem Gipfel des Hügels soll eine öffentliche Gartenanlage errichtet werden und der schöne Rundblick, den man von dort genießt, dauernd erhalten bleiben, einerseits durch eine gegen die Schönbrunner Schlossmitte alignirte Straße, anderseits durch die Bestimmung von 50 m tiefen Vorgärten am oberen Parkplatze. Die hier bedungene offene Bauweise und das coupirte Terrain machte die theilweise Anordnung krummliniger Straßen wünschenswerth.

Eine dritte, sehr wichtige einheitliche Baulinienbestimmung ist diejenige längs des Wienflusses von Schönbrunn bis zum Stadtparke, deren Nothwendigkeit sich durch den Bau der Wienthallinie der Stadtbahn und durch die Regulirung des Wienflusses ergab. Diese Bestimmung geht von der Annahme einer Wienthalstraße oberhalb der Wieneinwölbung aus. Der Gedanke einer solchen Straße datirt zurück bis zu den ersten

Projecten für eine Einwölbung des Flusses, d. i. bis zum Jahre 1873 und wurde seither immer aufrechterhalten. Nur die Ansichten über die normale Breite dieses künftigen großartigen Straßenzuges änderten sich, so dass das Wienflussregulierungsproject des Stadtbauamtes vom Jahre 1882 eine Normalbreite von 45 m, die im Jahre 1887 genehmigten Baulinienbestimmungen eine solche von 60 m annahmen. Nachdem das Programm der Verkehrsanlagen die Flussregulirung derart festgestellt hatte, dass im Weichbilde der Stadt die theilweise oder gänzliche Einwölbung des regulirten Flussbettes zu jeder beliebigen Zeit ermöglicht werden soll, so planten auch die meisten Theilnehmer an der Regulierungsconcurrenz eine solche Straße auf der künftigen Einwölbung. Nur muss hervorgehoben werden, dass von allen Projectverfassern am eingehendsten auf die Wichtigkeit einer solchen Straße Ober-Baurath Otto Wagner hinwies, wie auch er es war, der statt des bis dahin üblichen Namens „Wienthalstraße“ oder auch „Wien-Boulevard“ den schönen deutschen Namen „Wienzeile“ wählte. Ich habe seither diese Bezeichnung beibehalten, und es ist zu hoffen, dass man ebenso, wie man heute vom Stubenring oder Parkring spricht, künftig von der Meidlinger-Zeile oder Margarethener-Zeile sprechen wird.

Der Vortragende erläutert nun mit Hilfe eines reichen Planmaterials das amtliche Project der Wienzeile von Schönbrunn bis zum Stadtparke, wie dieselbe im Jahrgange 1895 dieser Zeitschrift (Nr. 26 und 27) eingehend geschildert wurde. Er bespricht hiebei hauptsächlich das Gebiet vom Schikanedersteg abwärts und weist an der Hand einer Tabelle nach, dass die dortigen Gartenanlagen, nämlich der Resselpark vor der Technik, die Gartenanlage vor dem Schwarzenbergpalais und die schmalen Gartenstreifen längs der Wien (zwischen Elisabeth- und Tegetthofbrücke) heute ein Flächenmaß von zusammen rund 62.000 m² bedecken, während die äquivalenten Gartenanlagen, welche längs dieser Strecke nach dem amtlichen Projecte hergestellt werden sollen, ein Ausmaß von zusammen rund 72.000 m² haben, was einer Vermehrung von rund 10.000 m² entspricht. Dabei wird es möglich sein, durch die Verlegung der Lastenstraße auf die Wieneinwölbung den Resselpark, der heute eine Fläche von ca. 18.000 m² bedeckt, auf das Maß von 27.000 m² zu erweitern. In dieser Concentrirung von Gartenflächen liegt der Hauptvorteil der geplanten Führung der Lastenstraße; der Lastenverkehr wird trotzdem künftig in einer kürzeren und weniger gebrochenen Linie geführt werden wie heute.

Der Vortragende theilt ferner mit, dass über Anregung des Ober-Baurathes Wagner die Bauleitung der Wienthallinie der Stadtbahn für diesen Platz eine Haltestelle mit zwei getrennten Einsteighallen plante, wodurch man genöthigt ist, die Haltestelle statt bei der Kärntnerstraße bei der Akademiestraße anzulegen. Hiedurch entstand, sowohl vom künstlerischen als auch vom technischen Standpunkte aus, eine äußerst glückliche Anordnung; denn die Hallen sind symmetrisch zur Platzachse situirt und der Bahnhof im Untergrunde liegt parallel zur Längenfront des Platzes, möglichst unsichtbar und bei einer Länge von 200 m fast ganz in einer Geraden und im offenen Einschnitte.

Auch dem Platze bei der Carlskirche widmet der Vortragende eine eingehende Besprechung und erwähnt, dass die Gemeinde für die den Platz begrenzenden vier Gebäudegruppen die Fächelhöhen derart gesetzlich fixiren will, dass die Hauptgesimse dieser Gebäude mindestens noch 2 m unterhalb jenes Cordons der Kirche zu liegen kommen, auf welchen sich die Segmentgiebel der seitlichen Pavillons erheben.

Im Zusammenhange mit dieser Anlage steht auch der Plan für die eventuelle Parcellirung der Freihausrealität auf der Wieden, wobei eine Durchquerung dieser Realität in der Art angenommen wurde, dass die Margarethenstraße beim Schnitte mit der Schleifmühlgasse eine neue Fortsetzung gegen den Schikanedersteg zu erhält, welche nach Einwölbung der Wien direct gegenüber der Operngasse mündet. Die Anregung zu dieser wichtigen Verkehrslinie gab ein ähnlicher Vorschlag im Concurrenzprojecte des Architekten Hudetz.

Zur Begutachtung dieses Projectes für den großen Platz zwischen Künstlerhaus und Technik mit dem anschließenden Kirchenplatze berief, wie der Vortragende mittheilt, das städtische Regulierungscomité eine Expertise, welche aus Vertretern der Gemeinde, der Künstlergenossenschaft, der Centralcommission für Kunst- und historische Denkmale und unseres Vereines bestand. Erst nachdem sich diese Expertise einstimmig zu Gunsten des Projectes ausgesprochen hatte, wurde dasselbe der Genehmigung zugeführt. Mit Bezug auf mancherlei Kritiken meint der Vortragende, dass er den Verlust der malerischen Wienufer und besonders auch den Fall der schönen Elisabeth- und Schwarzenbergbrücke selbst lebhaft beklagen muss; dass aber sowohl die principielle Führung der Stadtbahn als auch die Wienflusseinsenkung für ihn gegebene Programmpunkte waren, von denen aus seine Arbeit sich zu entwickeln hatte.

Nunmehr wendet sich der Vortragende der vierten und wichtigsten Gesamtarbeit, d. i. dem theilweise noch nicht genehmigten Regulierungsplane der Inneren Stadt zu, dem unsere Zeitschrift ebenfalls bereits eine längere Besprechung (in Nr. 7 dieses Jahrganges) gewidmet hat. Der Redner betont, dass er sowohl aus künstlerisch-historischen Gründen wie auch wegen den nothwendigen Rücksichten auf die städtischen Finanzen von einer radicalen Umgestaltung dieses ältesten Stadttheiles abgesehen und deshalb zur Verbesserung des Verkehrs nur einige neue Straßendurchbrüche und einige Straßenerweiterungen in Vorschlag gebracht habe. Dadurch sei allerdings kein neues Project entstanden, aber er glaube, dass eine solche Arbeit um so besser sei, je mehr bei derselben der Projectant in den Hintergrund tritt.

Da die Hauptstraßen der Inneren Stadt durch Neubauten nach Richtung und Breite präjudicirt sind, so schlägt das amtliche Project die Herstellung mehrerer Parallelstraßen zu jenen Hauptlinien, sowie einige neue Radien vor. Es sind dies:

A. In der Richtung von Nordost nach Südwest die folgenden drei Linien: 1. Postgasse—Riemergasse—Seilerstätte; 2. Laurenzerberg—Blutgasse—Akademiestraße mit Abzweigungen zum Stefansplatze und einem eventuellen Parallelzuge durch die Grünangergasse; 3. Bellaria—Ballhausplatz—Irisgasse—Am Hof.

B. In der Richtung von Nordwest nach Südost die folgenden drei Linien: 1. Sterngasse—Fleischmarkt und durch das Hauptpostgebäude einerseits zur Marxergasse, anderseits zum Aspernbrückenplatze; 2. Verbindung des Universitätsplatzes mit dem Stubenring; 3. Hohenstaufengasse—Am Hof—Schulhof—Wildpretmarkt—Brandstätte.

Diese Vorschläge hängen zum Theile mit der Regulierung des Stubenviertels zusammen, auf welche aber der Vortragende, wie er mittheilt, keinerlei Ingerenz ausüben konnte, da sie in Folge früherer Unterhandlungen nach den Vorschlägen des Ober-Baurathes Otto Wagner durchgeführt werden wird. Der Vortragende erklärt, dass er zwar mit manchen Details, wie mit der geplanten Ringstraßenabkappung, mit der Lage der Aspernbrücke ebenso wie mit der starken Grundausnützung nicht einverstanden sein könne, dass aber die Verbindungen zur Landstraße und zur Leopoldstadt hier so glücklich gelöst seien, wie in keinem anderen Plane.

Als neue Verbindungen der Inneren Stadt mit den angrenzenden Bezirken nennt der Vortragende die geplanten Brücken über den Donaucanal bei der Rothenthurmstraße und bei der Dominikanerbastei; die geplante Brücke über die Wien zur Marxergasse und den Gehsteg zur Ungargasse; die neuen Verbindungen mit dem III. und IV. Bezirke in Folge der Wien-Einsenkung zwischen Tegetthoffbrücke und Schikanedersteg; die projectirte Straße vor dem Volksgarten in der Fortsetzung der Bellaria.

Dass er keine Stefansplatz-Avenuen vorschlagen hat, wie dies von anderer Seite angeregt wurde, begründet der Vortragende damit, dass solche auf den relativ kleinen Stefansplatz mündende Avenuen für den Gesamtverkehr weniger vortheilhaft seien wie Straßen, die diesem Centralpunkte möglichst nahe kommen und über denselben hinaus eine gute

Fortsetzung finden können. Auch eigne sich ein Bauwerk wie der Stefansthurm nicht gut für eine lange, verhältnismäßig schmale Avenue. Der künstlerische Eindruck werde ein viel gesteigerter sein, wenn man sich nur so weit vom Thurm aufzustellen vermag, dass man ihn bequem ganz überblicken könne, das ist in einer Entfernung von ungefähr 200 m. Dieser Bedingung wird der geplante Platz beim Palais Bräuner mit der neuen Straße durch das deutsche Ordenshaus voll entsprechen.

Bezüglich der Regulierung des Neuen Marktes bemerkt der Vortragende, dass für diesen Platz seinerzeit Baurath Wurm zwei Alternativen ausgearbeitet hat: Die eine mit Beibehaltung der schmalen Häuserinsel gegen die Seilergasse zu; die andere mit Auflassung derselben und directer Ueberführung der Platzwand in die Seilergasse. Mit Rücksicht auf den großen Verkehrswerth der Linie Operngasse—Tegetthoffgasse—Neuer Markt—Seilergasse und wegen der übermäßigen Höhe der neuen Häuser auf dem Platze glaubte der Vortragende die zweite Variante (mit einer geringfügigen Abänderung) in Vorschlag bringen zu sollen, trotzdem deren Durchführung die schwieriger ist.

Vor der Kirche Maria am Gestade zeigt der amtliche Plan eine neue Treppenanlage, so dass die Idee, welche einmal angeregt wurde, die Salvatorgasse zum Concordiaplatze fahrbar hinabzuführen, wieder aufgegeben wurde; nicht nur wegen der großen Durchführungsschwierigkeiten, sondern auch deshalb, weil es schwer zu riskiren ist, die Kirche auf eine schmale und hohe Terrasse zu stellen, und die Wirkung dieses zierlichen Bauwerkes durch eine beengtere Umgebung besser gewahrt bleiben dürfte, als durch eine breitere Platzanlage.

Für die bezüglich des Verkehrs nicht in Betracht kommenden Nebenstraßen beantragt der amtliche Plan bei freiwillem Umbau eine durchschnittliche Verbreiterung auf 10 m, und zwar lediglich aus sanitären Gründen.

Der Vortragende hebt hervor, dass er bei der Verfassung des Planes wesentlich auch davon ausging, die künstlerisch werthvollen alten Paläste zu schonen, was auch in den weitaus meisten Fällen gelang. Sehr bedauerlich sei es, dass das Palais Clary in der Herrengasse und das Palais Fürstenberg in der Himmelfortgasse in neue Straßendurchbrüche zu liegen kommen werden. Aber wenn man diese Durchführungen will, werde man wohl genöthigt sein, auch solche Opfer zu bringen. An anderen Punkten wird es allerdings möglich sein, noch Auswege zu finden, und es arbeitet der Vortragende, wie er mittheilt, bereits an Alternativplänen, welche die Schonung des Gebäudes der Staatsschuldencasse in der Singerstraße und des alten Rathhauses in der Wipplingerstraße bezwecken. Er erklärt, dass er gerade dieser Frage der Schonung kunsthistorisch werthvoller Bauten ein genaues Augenmerk zuwende und verwahrt sich gegen die theilweise sehr heftigen und persönlichen Angriffe, die in dieser Beziehung gegen ihn erhoben wurden.

Mit Bezug auf einen Vorschlag, den Regierungsrath Camillo Sitte vor Kurzem öffentlich gethan hat und der dahin geht, nur einige, 30 m breite Radien durch die Stadt zu schlagen, alle übrigen Straßen aber in ihrer alten Breite zu belassen, führt der Vortragende des Längeren aus, wie schwierig die Herstellung solcher breiter Radien wäre und wie gesundheitsschädlich unsere schmalen Straßen heute schon sind und noch mehr sein werden mit 25 m hohen Häusern. Auch seien die Kosten, welche die Verbreiterung der Kärntnerstraße der Gemeinde verursachte, von Regierungsrath Sitte viel zu hoch geschätzt worden. Nach einer detaillirten Zusammenstellung, in welche Baurath Muttenthaler dem Redner eine Einsicht freundlichst gewährte, betragen die für die Regulierung der Kärntnerstraße von der Gemeinde bereits aufgewendeten und noch zu leistenden Auslagen zusammen rund 1,850.000 fl., von denen auf die Kärntnerstraße selbst 1,250.000 fl., der Rest auf die Verbreiterung ihrer Nebenstraßen an den Einmündungsstellen entfällt.

Was die Kosten der dringlichsten übrigen Regulierungen anbelangt, so verfasste Baurath Winkler ein eingehendes Elaborat, welches auf Grund des amtlichen Planes die folgenden Regulierungen in Rechnung zieht: 1. den Durchzug Laurenzerberg—Akademiestraße mit der Verbindung durch die Grünangergasse; 2. die untere Rothenthurmstraße und die Verbindung zur Sternegasse; 3. die Regulierung der Naglergasse; 4. den Durchzug Ballhausplatz—Am Hof; 5. die Regulierung der Seilergasse; 6. die Demolirung des Liebighauses am Hohen Markte; 7. die Regulierung am „Gestade“; 8. den Durchzug Brandstätte—Hohenstaufengasse; 9. die Verbindung der Riemergasse mit der Seilerstätte; welche Regulierungen Einlöschungskosten und Schadloshaltungen von zusammen rund 18 bis 19 Millionen Gulden erheischen würden, denen sich für Wiedererlös eine Summe von 9 bis 9½ Millionen Gulden gegenüberstellt, so dass die Kosten-summe sich auf 9 bis 9½ Millionen Gulden belaufen würde.

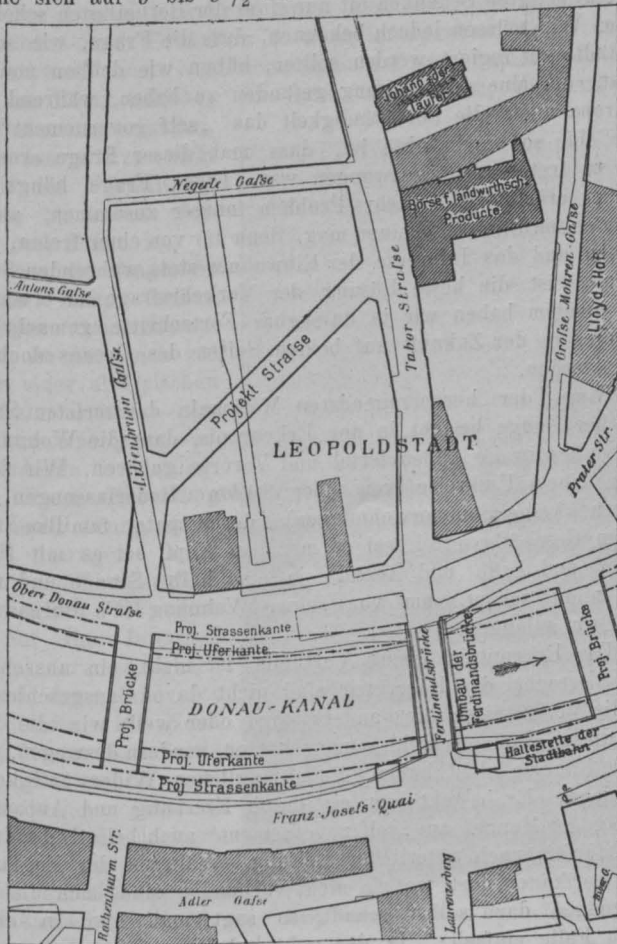


Fig. 3. Verbindung der Rothenthurmstraße mit der Taborstraße. 1:4000.

Der Redner bespricht nun in Kürze ein Alternativproject zur Inneren Stadt, das Architekt Lotz vor Kurzem im Gewerbe-Vereine vorgeführt hat, und meint, dass das Project zwar sehr interessant, aber vom Standpunkte eines großen Unternehmers interessant sei, so weitgehend seien die Veränderungen, die es für ganze Stadtgebiete in Vorschlag bringt. Dass er bezüglich der Avenue Tegetthoff—St. Stefan anderer Ansicht sei, wie College Lotz, habe Redner schon dargethan. Am wenigsten könne er aber Anschauungen theilen, wie diejenige, dass die Stefanskirche vom Zwettelhofe aus gesehen, schöner sei, wie vom Waarenhause Haas aus; oder die Anschauung, dass eine sehr breite Brücke an Stelle der Ferdinandsbrücke für den Verkehr günstiger sei, wie zwei halb so breite getrennte Brücken, die eine an Stelle der Ferdinandsbrücke, die andere in der Verlängerung der Dominikanerbastei. Hierauf setzt der Vortragende fort wie folgt:

Endlich möchte ich die geplante directe Verbindung der Rothenthurmstraße mit der Taborstraße erwähnen (Fig. 3). Diese Verbindung soll durch eine neue

Brücke in der Fortsetzung der Rothenthurmstraße und weiters dadurch hergestellt werden, dass die Lilienbrunnengasse im ersten Theile erweitert und dann gegabelt wird, so dass die rechts abzweigende Straße zur Taborstraße, auf die Achse der Frucht- und Mehlbörse läuft. Dabei soll die Taborstraße vor der Börse eine platzartige Erweiterung erhalten, in welche als Pendant zur neuen Straße auch die Negerlegasse einmündet. Die Anregung zu dieser Idee fand ich im Concurrenzprojecte des Architekten Hudetz, der die Diagonalstraße allerdings auf die Kirche der barmherzigen Brüder alignirte. Die Durchführung dieses Projectes, welches durch das Bauliniengesuch der Besitzer des Hôtels zum „Schwarzen Adler“ (Taborstraße 11) acut wurde, war mit den größten Schwierigkeiten verbunden; zunächst weil sich der Bezirksausschuss der Leopoldstadt einmüthig gegen den Werth dieser Straße aussprach und auch erklärte, sein Bezirk werde dort niemals eine Brücke, sondern höchstens einen Gehsteg brauchen; ferner weil die Hôtelbesitzer im Anfange exorbitante Entschädigungsansprüche an die Gemeinde stellten. Aber in Folge der mühevollen Interventionen des Baurathes Winkler und der Zähigkeit des Beirathes, sowie mittelst einiger Concessionen bezüglich der Ausmaße, gelang endlich eine Vereinbarung mit den erwähnten Hausbesitzern, wonach sie diese Straße gegen eine Subvention eröffnen werden, welche der Schadloshaltung gleichkommt, die für eine normale Erweiterung der Taborstraße geleistet werden müsste, wenn keine Diagonalstraße ausgeführt würde. Ueber das Gelingen dieser Action freue ich mich ganz besonders. Denn durch sie wird nicht nur eine ausgezeichnete neue Verkehrslinie hergestellt, sondern auch die Mehlbörse, einer unserer schönsten Monumentalbauten, erst zur vollen Geltung gebracht werden.

Hiemit habe ich die wesentlichsten abgeschlossenen Arbeiten des Regulirungs-Bureaus berührt und möchte, nur um auch mit einigen Ziffern ein Bild der Thätigkeit desselben zu geben, erwähnen, dass im abgelaufenen Jahre 591 Evidenzhaltungen eingetragen und außer mehreren größeren Baulinien- und Niveau-Aussteckungen 578 Vermessungen und Erhebungen durchgeführt wurden. Wir haben ferner in dieser Zeit 87 Baulinienanträge in Form von 125 Plänen und 200 Denkschriften und umfangreichen Gutachten gestellt.

Was die in Ausführung befindlichen Arbeiten betrifft, so erlaube ich mir zu bemerken, dass die Gesamtpläne der Brigittenau und des nördlichen Theiles der Donaustadt, ferner von ganz Penzing, Gersthof und Margarethen vorliegen und nur noch der amtlichen Behandlung bedürfen. In Vorbereitung befinden sich Studien über die Ausbildung sämtlicher Hauptstraßen, über eine Peripheriestraße als äußerster Gürtel, über Gartenanlagen an der Peripherie und über eine Correctur des Planes mit den Verbauungsrayons. Dabei muss ich besonders hervorheben, dass die endliche Feststellung der elektrischen oder sonstigen secundären Stadtbahnen, sowie der Hafenanlagen (als Ergänzung der genehmigten Verkehrsanlagen) ein unaufschiebbares Bedürfnis ist. Die Verbauung schreitet, besonders an der Peripherie, rasch vor, und schafft immer neue unliebsame Präjudizfälle. Ich kann nur wiederholen, was ich im Anschlusse an ähnliche Bemerkungen des Ober-Ingenieurs Waldvogel schon vor Jahresfrist ausgesprochen habe, dass in der Verzögerung dieser Frage die leitenden Factoren eine schwere Verantwortung trifft.

Endlich möchte ich noch Eines betonen. Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein ist in der Fürsorge für die bauliche Entwicklung Wiens bei seiner erfolgreichen Initiative zur Schaffung eines General-Regulierungsplanes nicht stehen geblieben. Er hat eine umfangreiche Studie zur Neugestaltung unserer Bauordnung verfasst, er unterbreitet noch im Laufe dieser Woche dem Abgeordnetenhaus einen Vorschlag zur Umgestaltung des § 26 der Gewerbe-Ordnung, damit die Errichtung von Fabriksbetrieben in gewissen Stadtgebieten ausgeschlossen werde; und er studirt über Anregung des Ober-Ingenieurs Kapaun die Frage, in welcher Art dafür gesorgt werden

könne, dass die Verbauung der an die Hauptstadt angrenzenden Gemeinden im organischen Zusammenhange an die Hauptstadt geschehe. Ich möchte hier nur noch dem Wunsche Ausdruck geben, dass der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein neuerlich die endliche Schaffung eines Expropriations-Gesetzes

im Zusammenhange mit einer neuen Bauordnung urgiren, sowie gleichzeitig für die Aufnahme eines Regulierungsfonds eintreten möge; denn nur durch diese Institutionen wird der unter der Aegide unseres Vereines geschaffene Regulierungsplan wirklich durchgeführt werden können.

Der Schnellverkehr innerhalb amerikanischer Großstädte.

Eine locale Parallele.

Vortrag des Herrn Fr. von Emperger, Consulting Engineer in New-York, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 8. April 1896.

Eine der wichtigsten Erscheinungen unseres Zeitalters ist ein schier uferloses Wachsthum aller Großstädte, und man darf wohl sagen, dass diese Demokratisirung der Städte Hand in Hand mit der Demokratisirung des Verkehrs eines unserer Werke ist, deren Bedeutung weit hinaus über wirthschaftliche Krisen oder politische Umwälzungen geht und das einen durchaus epochalen Charakter trägt. Wir sehen neben den alten Palästen durch die Hand des Architekten Wohngebäude entstehen, woselbst der einfachste Bürger in gesunden und menschenwürdigen Verhältnissen lebt; wir sehen neben der Carosse des Reichen den Arbeiter seinen Verkehrsbedürfnissen in durchaus ähnlicher Weise genügen, ja die Verkehrsmittel einer Großstadt, diese Werke der Ingenieurkunst, sind dem „Zweispänner“ soweit überlegen, dass der Reiche zu ihnen zu greifen gezwungen ist. Es ist ein unbestrittenes Verdienst Londons, am frühesten erkannt zu haben, dass der internationale Wettbewerb es nicht gestattet, in den Verkehrsfragen unserer wirthschaftlichen Centren vorsichtig tastend nachzuhumpeln und zuzuwarten bis die Sachen sich ringsum bewährt haben. Eine Initiative ist aber nur dort möglich, wo Männer aller Schichten und Parteien in der Werthschätzung dieses Fortschrittes wetteifern; denn diese technische Revolution, wie man sie immerhin nennen mag, unterscheidet sich von jeder anderen dadurch, dass sie nichts zerstört, sondern in der Verallgemeinerung des Wohlstandes, in der Verbesserung der Existenzbedingungen des Individuums ihren Endzweck sucht und findet und so also die Grundlagen für ein conservatives, jedem Umsturz abgeneigtes Gemeinwesen schafft. Politisch conservativ ist ein Zeichen der Zufriedenheit mit den bestehenden staatlichen Verhältnissen. Eine Uebertragung dieser Principien der Mäßigung auf jedes andere Gebiet als das politische bedeutet ein Zurückbleiben, einen Niedergang.

Eine Stadt war in früheren Zeitläufen nicht viel mehr als ein Zufluchtsort im Kriege und war daher schon im Frieden in Verhältnissen, die der Mensch, der Noth gehorchend, nicht dem eigenen Trieb, aufsucht, denn trotz ihrer Kleinheit waren diese Städte überfüllt, ungesund, ein Herd der Epidemien und der Verkommenheit. Der Gedanke, dass Städte in erster Linie Wohnplätze für die Volksmassen sein müssen, die sie bergen, kam zunächst durch die Demolirung der Wälle zum Ausdruck, um dann schrittweise doch zielbewusst zum siegreichen Durchbruche zu kommen. Ich bezweifle gar nicht, dass die Stadt der Zukunft ein idealer Aufenthalt sein wird, und dies nicht nur in sanitärer und geschäftlicher Beziehung, sondern sie allein kann uns ja jene geistigen und socialen Anregungen bieten, jene vielen Bedürfnisse befriedigen, an die das moderne Leben uns mehr weniger durch die Gewohnheit gebunden hat. Wenn dieser Umstand jene, die fort mit Bedauern auf die procentuelle Abnahme der Bevölkerung des flachen Landes hinweisen, nicht zu versöhnen im Stande ist, dann sollten sie doch die Einsicht haben, dass sie diesen Process nicht aufzuhalten vermögen, ohne das Gemeinwesen, an und für sich, wie im Vergleich mit dem Nachbar herabzusetzen.

In den Vereinigten Staaten z. B. betrug die Bevölkerung der Städte zu Anfang dieses Jahrhunderts 30%, heute ist dieselbe zu 33% angewachsen und dies trotzdem Nord-Amerika als die Getreidekammer der halben Welt angesehen werden kann. Es ist dies wohl das crasseste Beispiel, da innerhalb dieser Zeit ja alle diese Großstädte entstanden sind, die die Amerikanische Union aufweist. Diese jungen Riesen haben dabei den nicht zu unterschätzenden Vortheil, dass Gesetz, Recht und Gewohnheit, kurz Alles das,

was Goethe unsere „ewige Krankheit“ nennt, noch nicht so erbgessenen ist, als dass man sie nicht, wenn das öffentliche Interesse es erheischt, mit der Wurzel ausreißen könnte, ja in diesem allgemeinen Bestreben nach Vor- und Aufwärts ist manches großangelegte Werk zu Stande gekommen, was hier gewiss an den ungerechtfertigten Bedenken oft nur eines der Betheiligten scheitern möchte. Wir müssen jedoch bekennen, dass die Frage, wie solche Großstädte gut regiert werden sollten, hüben wie drüben noch zu neu ist, um eine gute Lösung gefunden zu haben, während hier in Europa auch die Selbständigkeit das „self government“ der Städte eine so beschränkte ist, dass man dieser Frage ernstlich näher zu treten nicht gezwungen war. Diese Frage hängt mit dem hier erörterten Verkehrs-Problem inniger zusammen, als es auf den ersten Blick erscheinen mag, denn nur von einer freien, thatkräftigen und das Interesse der Einwohner stets wahrennden Stadtregierung ist die beste Lösung der Verkehrsfrage zu erwarten. Trotz alledem haben wir ja unleugbar Fortschritte gemacht und kann dies in der Zukunft auf beiden Seiten des Oceans doch nur besser werden.

Eines der hervorragendsten Merkmale der meisten Städte englischer Zunge besteht in der Erkenntnis, dass die Wohnungen der Familien in die Außenviertel und Vororte gehören. Wir finden da in einem Umkreise von über 30 km Niederlassungen von Städtern (keine Sommerwohnungen), deren pater familiae tagsüber im Geschäftsviertel, sei es mit dem Kopf, sei es mit Hand, arbeitet und Früh und Abends je eine halbe Stunde und mehr Fahrt nicht scheut, um von seiner Wohnung in's Bureau und zurück zu gelangen.

Die Erkenntnis dieses Vortheils ist nicht ein ausschließliches Vorrecht der Race, wir sind nicht davon ausgeschlossen, weil die Verhältnisse hier anders sind oder weil wir die Vortheile dieses Wohnens nicht genug schätzen, sondern deswegen, weil wir die Energie nicht haben, die anfänglichen Widerwärtigkeiten zu besiegen. Es besteht hier ein durch Ererbung und Anpassung übertragener Mangel an „self government“ auch beim Individuum, ein Bedürfnis nach väterlicher Leitung. Während der Engländer und Amerikaner dort, wo sie nicht vorhanden sind, sich die Vorbedingungen dazu selbst schafft, so sagt man hier in einem solchen Falle einfach: „Ja, das geht halt hier nicht“ und wartet, bis eine hohe Regierung in den Säckel greift und 85% der Kosten bezahlt. Andererseits — und man kann da über die Frage der Ursache und Wirkung streiten — muss man auch den fiskalischen Standpunkt der Regierung für den Mangel an privaten Unternehmungsgeist verantwortlich machen. Privates Capital wird sich nur dort bereit finden, ein Risiko im Interesse des Ganzen zu übernehmen, wo ihm auch der eventuelle Gewinn und nicht einzig und allein der Verlust und die Steuern in sicherer Aussicht stehen.

Lassen wir kurz jene Vorbedingungen vorüberziehen, unter denen jeder Wiener bereit sein sollte, statt im vierten Stock, mit und ohne Mezzanin, oder in irgend einer Sackgasse oder Hinterwohnung, wenigstens in den circa 8 km entfernten Orten an der Peripherie Wiens zu wohnen und von dort sein Bureau in der Inneren Stadt aufzusuchen.

1. Der Anfangs- und Endpunkt der Fahrt muss nahe an den Aufenthaltsorten gelegen sein und ist ein Umsteigen thunlichst zu vermeiden.

2. Die Wagen oder Züge haben in solcher Zahl und Geschwindigkeit zu verkehren, dass langes Warten, Versäumen oder

Ueberfüllung ausgeschlossen ist und man mit Sicherheit annehmen kann, den ganzen Weg in einer halben Stunde durchschnittlich zurückzulegen.

3. Die Fahrt geschieht auf einem bequemen Sitz in einem Vehikel, das nicht stößt, so dass man seine Zeitung lesen kann.

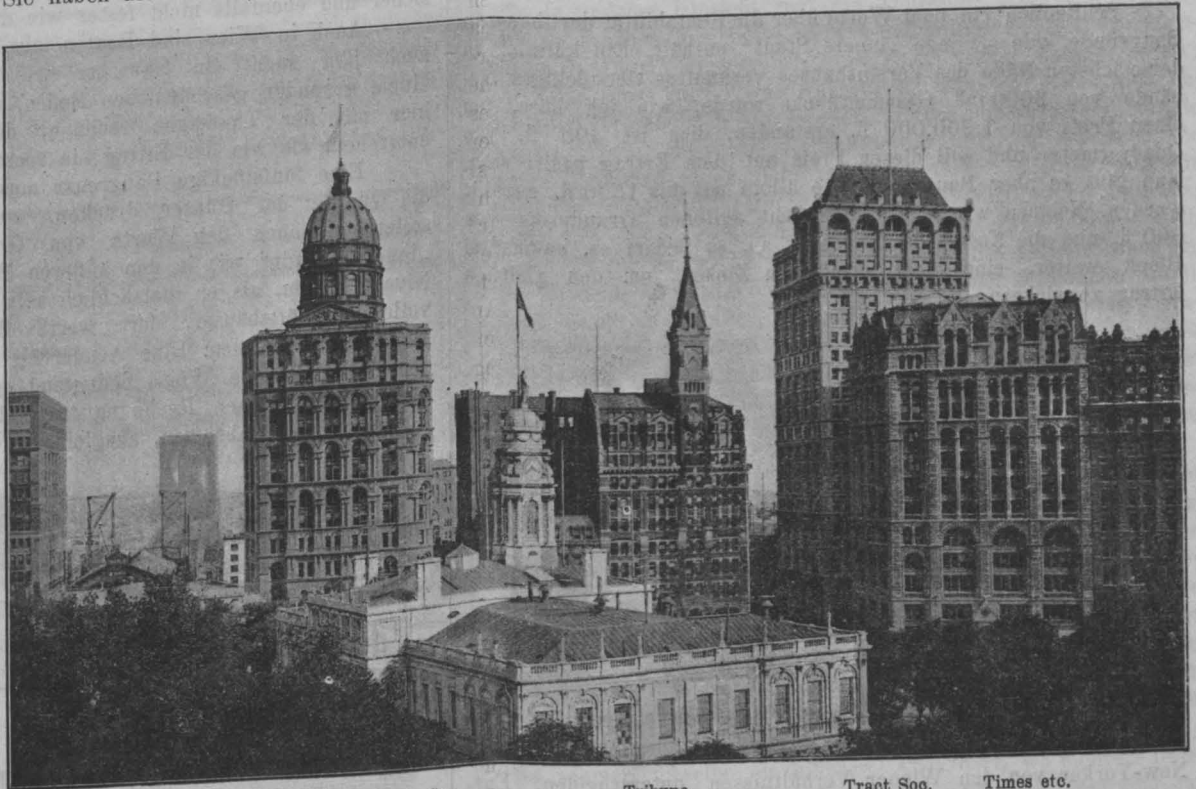
4. Ein durch einen Massenverkehr bedingter niedriger Preis.

Das sind vier Bedingungen, denen drüben vollauf entsprochen wird, und wodurch der Stadt ein Radius von 30 km gesichert wird, während hier die Centralisirung kaum über 4 km als Radius mit dem Stefansplatz als Centrum hinausgeht, außerhalb welchen es ein Wien nur dem Namen nach gibt.

Ich habe da vielleicht, wenn ich dies sage, nicht die nöthige Achtung vor dem großen rothen Oval, das die Landkarte von Niederösterreich ziert. Dieses bezeichnet wohl eine politische Einheit, österreich ziert. Dieses bezeichnet wohl eine politische Einheit, ein Verwaltungsgebiet, aber keine einheitliche Stadt. Die Legislatur des Staates New-York mühte sich heuer erfolglos ab, die 3 Millionen-Stadt Groß-New-York zu incorporiren. Es ist das ein Gemeinwesen, was wohl noch nicht auf dem Papier aber schon lange zu Recht besteht. Sie haben hier Ziffern, die erst dann eine Bedeutung erlangen, wenn das Ganze nicht nur in der Verwaltung, sondern auch im Verkehr centralisirt ist, so z. B. hat die Frage, ob Hernals einen selbstständigen Gemeinderath wählt, im Vergleich zur Frage einer elektrischen Trambahn Hernals—Stefansplatz eine ganz verschwundene Bedeutung. Dass dieser Bedeutung hier noch wenig Rechnung getragen wird, scheint mir unleugbar, darum glaube ich, dass ich auf Ihr Interesse rechnen darf, wenn ich nun an der Hand der Verhältnisse in New-York, Boston und Baltimore jene sanitär wünschenswerthe Theilung einer Großstadt darlege, indem ich den Schnellverkehr innerhalb dieser amerikanischen Großstädte zergliedere.

Ich habe zunächst gesagt, dass dieser Schnellverkehr auf einem großen Verkehrsbedürfnis beruht, weil der Amerikaner nicht wie der Continentaler Europäer seine werthvollsten Wohnungen im Centrum der Stadt baut und die Außenbezirke durch Schmutz, aller Art wie Vernachlässigung ihres natürlichen Reizes benimmt, sondern draußen wohnt und sein Geschäft im Stadtcentrum hat. Es erübrigt mir daher zur Einleitung noch ein paar Worte über den zweiten Theil dieses Pendelverkehrs zwischen Haus und Geschäft, über das Geschäftscentrum zu sagen, wobei ich freilich der Kürze wegen auf einen von mir gehaltenen Vortrag im Localeisenbahn-Verein über die Bostoner Unterpflasterbahn verweisen kann und hier folgendes noch hinzufüge. Ist bei einem Hausbau dessen Zweck und Bestimmung gegeben, so sind der Bauherr wie die Bauordnung in der Lage, etwas weit Vollkommeneres zu schaffen und zuzulassen, als wenn es sich um einen Schablonenbau handelt, wie er hier für Wohngebäude, Hôtels, Bureaux, Verkaufs- und Lagerhäuser üblich ist; ja der Vorgang ist allgemein, dass alte Wohnhäuser einfach durch Hinauswerfen der Küchen für die anderen Zwecke dienstbar gemacht werden; zuerst heißt es Palais, dann Zinshaus, dann Bureaugebäude und endlich bis es baufällig

wird, Lagerhaus, und doch sind die Bedingungen der beiden zusammengefassten Gruppen mit und ohne Schlaf- und Kochstellen grundverschieden. Während zum Beispiel für die einen eine mäßige Fenstergröße durchaus angepasst ist, kann man in den anderen die Fenster einfach nicht groß genug bekommen und dürfen auch die Zimmer nicht so tief sein. Wo es keine Kinder gibt, die durch ein bisschen Lärm uns im Schlaf stören könnten, ist eine Dicke der Scheidewände von 10 cm im ganzen Hause gerade genug, um Geschäftsgeheimnisse zu bewahren. Auch die Außenwände und Fenster können bei einer centralen Heizungsanlage und dem reichen Wärmezufuss luftiger gemacht werden, da dabei wieder nur die Bureaustunden in Frage kommen und endlich die innere Austheilung und Ausstattung! Ein Eingehen darauf würde hier zu weit führen. Es sei nur gesagt, dass das Haus im Einzelnen wie das Geschäftsviertel im Ganzen, Alles den Bedürfnissen der darin lebenden Geschäftswelt angepasst wird und so manche hier noch in Windeln liegende Einrichtung zu ihrer vollen Zweckmäßigkeit entfaltet werden kann. Dass dies dem Geschäft, dem Volkswohlstand nur nützt, ist ja einleuchtend. Jeden-



East River-Brücke.

World.

Sun.

City Hall.

Tribune.

Tract Soc.

Times etc.

Fig. 1.

falls viel einleuchtender als Bestrebungen, die unter dem Vorwand von Kunst, aus der „inneren Stadt“ am liebsten einen für die Nachwelt bestimmten Raritätenkasten machen möchten.

Es ist ein weitverbreiteter Irrthum, dass die Amerikaner hohe Wohngebäude haben; in meinem Bezirk in New-York z. B. stehen die vierten Stockwerke größtentheils leer, da sich für so ein Wohngebäude ein Elevator doch nicht lohnt. Ist es überhaupt nicht empfehlenswerth für ein Gebäude, das auf die Stiegen allein angewiesen ist, über den dritten Stock hinauszugehen, so ist das bei einem Wohnhaus in dem Maße der Fall, dass selbst das Vorhandensein eines Aufzuges ein Höherbauen nicht rechtfertigt. Ein Personenaufzug, der kein Spielzeug ist, sondern wirklich die Stiege ersetzt, ist ein viel zu kostspieliger Betrieb, als dass er bei einer Höhe von 20 m eine Existenzberechtigung hätte, nicht weil das Haus zu niedrig, sondern weil es nicht hoch genug ist, um einen fortlaufenden Verkehr (wie z. B. in unserem Vereinshaus am Samstag Abend) zu erhalten.

Diese sanitären wie baupolizeilichen Bedenken bestehen bei einem Bureaugebäude nicht, dagegen wird eine Beschränkung der Höhe mit Bezug auf die Straßenbreite, wo nicht schon vorhanden,

allseitig angestrebt. Der Meinung jedoch, dass eine Stadt durch hohe Häuser verunstaltet werden muss, möchte ich an der Hand von Fig. 1 entgegenreten, die im Vordergrund das zweistöckige alte Rathhaus von New-York und darüber hinweg die Bauten des „printing square“, der „Wollzeile“ der New-Yorker Presse darstellt. Es ist ein Bild von seltener Schönheit und Formenreichtum, ein Stadtpanorama, das in der ganzen Welt seines Gleichen sucht. Vielfach hat man jedoch den richtigen architektonischen Ausdruck dieser neuen Gebäudeform noch nicht gefunden. Es bleibt dabei immer etwas Ungewohntes, und dem, der sich nicht von den griechischen Idealen losreißen kann, auch etwas Unverständliches. Ich erachte es jedoch als eine Hauptaufgabe der Architektur, eine durch den Zweck gegebene Gebäudeform zu schmücken und nur so durch Harmonie zwischen Zweck und Form sind alle unsere classischen Bauten entstanden, während die meisten Architekten-Epigonen eine einmal als schön anerkannte Form aus ihrer Verbindung herausreißen und in dieselbe einen anderen Zweck hineinpfropfen möchten, um die Ideenarmuth unserer Zeit zu verdecken, die nichts Selbständiges zu schaffen im Stande ist.

Schließlich ein paar Worte über die Rentabilität der theueren Baugründe, wie sie jede „innere Stadt“ enthält. Ein kürzlich in der nächsten Nähe des Vereinshauses verkauftes vierstöckiges Gebäude von 3000 m² Gesamtfläche wurde, wie ich höre, um einen Preis von 1,200.000 fl. erstanden, dies ist 400 fl. pro Quadratmeter und soll dieser Preis auf dem Ertrag basirt sein. Nun gibt es aber Baugründe, die allein mit bis 1600 fl. gezahlt wurden. Nehmen wir jedoch den nicht seltenen Grundpreis von 800 fl. und die Kosten des Neubaus an, so bedarf es, kaum drei Block weiter, eines fast dreifachen Zinses, um den gleichen Ertrag zu sichern.

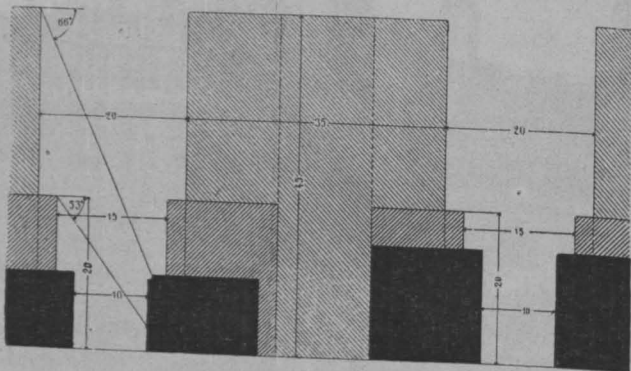


Fig. 2.

Ich habe in Fig. 2 darzulegen versucht, wie sich da die New-Yorker von den Wiener Verhältnissen unterscheiden. Entspricht nämlich ein Haus mit fünf Geschoßen einem capitalisirten Zinswerth von 400 fl., so entspricht ein Haus mit 15 Geschoßen einem Werthe von 1200 fl. Wenn die Baukosten die gleichen wären, und sie unterscheiden sich bei einer rationellen Herstellung nicht wesentlich, so entspräche dieser Gesamtwertb einem 3—4fachen Grundwerth, ein Haus unter gleichen Zinsverhältnissen vorausgesetzt. Hierbei nimmt bei dem hiesigen Haus der Zins mit der Stockhöhe ab, während drüben der Zins ein gleicher im ganzen Hause ist, ja nur der erste und zweite Stock weniger gesucht sind, weil Niemand, der einmal einen höheren Stock bewohnt hat und die Annehmlichkeit desselben kennen gelernt hat, in die hauptstädtische Staub- und Lärmsphäre zurück will. Diese Aufstellung soll beweisen, dass dann der drei- bis vierfache Grundpreis mit dem Zinsertrag ohne Zinserhöhung in einem organischen Zusammenhange steht, dass, wenn heute für breite Straßen der „inneren Stadt“ die Erbauung entsprechend hoher Bureaugebäude erlaubt wäre, die Eigenthümer ein Interesse haben werden, dies zu thun und so das anzustrebende Geschäftsviertel zu schaffen.

Das öffentliche Interesse dabei gipfelt in der von einem englischen Architekten geäußerten Meinung, dass die „City“, das Londoner Geschäftsviertel, in jeder Hinsicht nur gewinnen könnte,

wenn es statt vierstöckige 10—15stöckige Häuser hätte, jedoch mit Straßen von der doppelten Breite. Die Stadt kann nämlich für den gewährten Vermögensvorteil die kostenlose Abgabe eines bedeutenden Straßenstreifens beanspruchen. Die Figur 2 zeigt den Unterschied einer Regulierung der inneren Stadt nach hiesigem und nach amerikanischem Muster. Dabei ist ein alter Bestand einer Straße von 10-0 m, mit zwei- bis dreistöckigen Häusern vorausgesetzt und darüber ein 5- respective 12stöckiger Neubau angedeutet. Der Lichtwinkel ist in einem Falle 53°, im anderen Falle 66°.

Der Mangel an Baucontrole hat die Chicagoer Stadtväter zu der unter diesen Umständen gerechtfertigten Maßregel gebracht, die Gebäudehöhe mit 12 Stock zu begrenzen. Heute sind dieselben um eine Erfahrung reicher. Diese Bescheidung des aus einem enorm theuren Grundstücke erzielbaren Ertrages hatte nur den Erfolg, dass die Neubauten mit einem dieser Verminderung entsprechend geringerem Capital unternommen wurden, also kurz gesagt, schlechter waren. Statt jenen 20stöckigen Eisengerüsten, zweifelsohne fest und feuersicher, entstanden höchstens achtstöckige Mauerwerksbauten mit Tramböden, also sicherlich nicht feuersicher und ebenfalls nicht fester wie die vorigen.

Auch in Wien sind Bauten aus Eitelkeit die Ausnahme, auch hier sucht ein Hausherr wie jeder Unternehmer nach einem gesunden geschäftlichen Boden, so muss man denn auch hier mit der Thatsache rechnen, dass keine anderen Bauten entstehen, als wie der Ertrag sie rechtfertigt.

Eine fünfstöckige Baugrenze muss daher noch vielmehr auf die Qualität der Häuser drücken, wenn sie rentabel bleiben sollen und auch den Werth von Grund und Boden in der „inneren Stadt“ wie in den äußeren Bezirken auf ein tieferes Niveau halten, als er thatsächlich sein könnte, wenn hier werthvolle Geschäftshäuser, dort werthvolle Wohnungen entstehen könnten und würden. Eine Aenderung in dieser Hinsicht müsste den Gesamtwertb Wiens bedeutend erhöhen und den Zins, der diesen Verhältnissen Rechnung tragend, unnatürlich hinauf geschraubt ist, herabsetzen, ausgleichen.

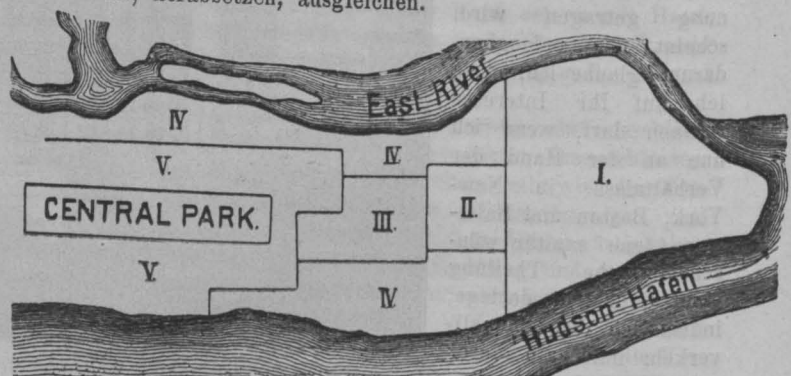


Fig. 3.

Gestatten Sie mir nun, dass ich Ihnen als ein Beispiel des Gesagten die Eintheilung von New-York vorführe (Fig. 3), u. zw. nicht nach Vierteln, sondern nach Zweck und Gebädegattungen.

I. Das eben beschriebene Bureauviertel mit dem Rathhaus als Centrum am unteren Ende der Insel, das Hauptquartier der Advocaten, Agenten, Banquiers, Ingenieure, Engros-Kaufleute, besitzt über hundert solcher Bureaugebäude von 12 Stock und mehr, daneben Werkstätten, Waarenspeicher, endlich die Hafendämme mit den Landungs- und Fähranlagen ringsum.

II. Das Viertel des Detailhandels für Mode und dry goods (trockene Waaren) im Gegensatz zu green goods (grüne oder dem Verderben ausgesetzte Waaren) mit ein Dutzend Magazinen wie das Pariser „Au bon marché“, wovon ja Paris nur drei Exemplare aufweist. Hier geht die New-Yorkerin hin, um Alles, was nicht in die Küche gehört, einzukaufen, d. h. sie fährt mit dem „shopping express“ um circa 11 Uhr herunter und um 3 Uhr zurück, wie der Herr Gemahl mit dem „office express“ um 9 Uhr herunter nach I. fährt und um 5 Uhr herauf.

III. Das Viertel der Hôtels und Theater. New-York besitzt in diesem Viertel an 120 Hôtels, ohne die Pensionen zu

rechnen, und circa 20 Theater mit einem Fassungsraume von 50.000 Sitzplätzen; auf die Bevölkerung von Groß-New-York (d. i. mit Radius von 50 km) vertheilt, welche ca. 3 Millionen beträgt, sind das immer noch sechs Sitze pro Jahre und Person. New-York ist eben die erste Theaterstadt der Welt, da diese Theater auch wirklich immer besetzt sind.

IV. Das Viertel der Fabriken. Hier werden unbenutzte Grundstücke zu veritablen Barakenbauten für Arbeiter benützt, was etwas wenig Nachahmenswerthes darstellt.

V. Das eigentliche Wohnviertel mit Palast, Familienwohnhaus, Zinshaus (Flat) und Arbeiterwohnhaus (Tenement). Dieses Viertel findet, wie erwähnt, in den Vororten nördlich, über den North River (Hudson) und über den East River seine Fortsetzung.

Wir sehen daraus, dass das Eingangs beschriebene Schnellverkehrsbedürfnis sich hauptsächlich in der Richtung I—V vorfindet, in der Längsachse der Insel. Diese ausgesprochene Verkehrsrichtung hat natürlich zur Entwicklung des Verkehrs sehr viel beigetragen, da zwischen dem Verkehrsmittel und den Fahrgästen jene oft beobachtete Wechselbeziehung besteht, dass das eine das andere schafft und fördert. Der Verkehr wickelt sich in dieser Richtung in 14 parallelen Avenues mit Hilfe von 7 Pferde- oder Kabellinien und 4 Hochbahnen mit 10 Geleisen ab, hiezu werden noch 2 Tunnelbahnen mit 8 Geleisen treten.

Eine New-Yorker Avenue gibt folgende Bewegungsmöglichkeiten:

	Gattung	Haltestelle	Durchschnittliche Geschwindigkeit km pro Stunde
1	Fußgänger	beliebig	4—5
2	Pferde- oder Kabelbahn	jeden Block	8—10*)
3	Hochbahn { gewöhnl. Zug	jede Station ca. 10 Blocks	15
4		ca. 100 Blocks	25

Als ein Maßstab der Leistungsfähigkeit der Hochbahn diene folgender Auszug aus den Fahrplänen, der die Zahl der nach Hause fahrenden Züge zwischen 5 und 7 Uhr Abends (siehe Fig. 4) angibt und zwar in Gruppen zusammengezogen, die je eine Viertelstunde umfassen.

Zeit zwischen	9. Avenue		6. Avenue		50. Strasse		
	I	II	III	IV	I	II	III
5.—							
5.15	9	4	10	2			8
5.30	3	5	9	3			11
5.45	2	3	11	2			14
6.—	1	5	9	3			14
6.15	—	5	10	2			13
6.30	—	4	7	3			13
6.45	—	4	8	2			11
7.—	—	3	7	3			9

Fig. 4 verdeutlicht, dass zwischen 5.15 und 6.15 auf den beiden Geleisen der 9. Avenue - Hochbahn (I) 6 Express- und (II) 18 gewöhnliche Züge verkehren, während auf dem Geleise (III u. IV) der 6. Avenue 49 Züge heraufkommen; hievon gehen 10 auf das Geleise IV über, während die übrigen 39 sich mit den 18 auf Geleise II u. III zu 57 Zügen pro Stunde vereinigen. Hievon gehen jedoch nur 47 über diese Station hinaus, während die

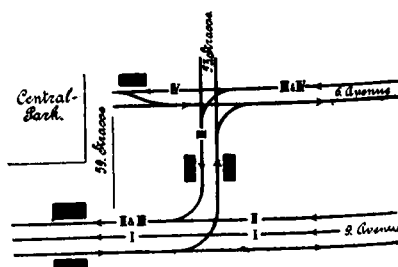


Fig. 4.

*) In Wien circa 7 km pro Stunde.

Expresszüge (von I) dort nicht anhalten. Die theoretische Zugdistanz auf der freien Strecke ist somit 1.2 Minuten und in der 59. Station 1 Minute, thatsächlich ist sie jedoch 1/2 Minute auf der Strecke und in der Station kaum eine Zuglänge und ist so etwas nur mit einem Intercommunications-Wagen sowie mit einem speciell geschulten Personal möglich.

Auf der 3. Avenuelinie verkehren ca. 50 Züge mit 250 Wagen und 30.000 Passagiere im erreichbaren Maximum. Es sind das 120 Personen pro Wagen. Da diese Wagen nur für 110 Personen (48 Sitze) bemessen sind, so kann man sich da wohl einen Begriff machen, wie es da in dieser Stunde aussieht und dass der Tunnelbau ein Bedürfnis ist. Damit soll jedoch noch ein zweites Bedürfnis gestillt werden. Die Geschwindigkeit der Hochbahnzüge ist gesetzlich beschränkt, wohingegen man im Tunnel eine Geschwindigkeit von 60 km bei den Schnellzügen, also sagen wir im Mittel 50 km zu erreichen erwartet, so dass die Bewohner der circa 12 km langen Insel nur 15 Minuten brauchen werden, um sie von einem Ende bis zum andern zu durchmessen. 15 Minuten genügen hier ja kaum, um vom Stefansplatz ausgehend, einen Trambahnwagen zu erreichen, wenn man die Wartezeit einrechnet. Doch auch in anderer Hinsicht regt die Thatsache, dass man in New-York jetzt schon das dritte selbstständige System von Straßenbahnen in Angriff nehmen wird, zu einem localen Vergleiche an:

Man plant hier etwas Aehnliches, man will neben den bestehenden Trambahnen ein zweites System im Anschluss an die Tunnels durch die „Innere Stadt“ bauen. Nun ist aber die hiesige Tramway lange nicht am Ende ihrer Leistungsfähigkeit angelangt, wie die Hochbahn in New-York. Wenn dieselbe heute hier Elektrizität einführt, um dadurch schneller und außerdem mit mehr Wagen zu fahren, so haben Sie Alles, was Sie derzeit brauchen. Gibt es denn kein anderes Mittel, die Wiener Trambahn-Gesellschaft dazu zu zwingen, als dasjenige, dass man statt einer gut fundirten Gesellschaft zwei Unternehmungen schafft, von denen keine genug zu leben und daher keine dem Publikum wirklich werthvolle Accommodationen zu bieten im Stande sein wird, und dies trotz der Fülle der in den Händen der Regierung befindlichen Controle und Allmacht.

Man ist drüben ohne diese Allmacht an eine noch schwerer durchführbare Idee herangetreten, die darin besteht, dass ein Fahrgast, der irgend eine Strecke innerhalb einer Stadt zurückzulegen hat und dabei in der Reihenfolge was immer für öffentliche Betriebsmittel benützt, nur einmal und zwar bei Antritt seiner Reise zahlen braucht. Die Idee ist natürlich nicht neu, sie ist dieselbe wie bei der Briefmarke. Sie führt zu einer enormen Verbilligung und Verallgemeinerung des Verkehrs. Es ist das eine Vorzone für die Vollbahnen. Soferne es sich, wie in New-York, um eine einheitliche Gesellschaft handelt, die alle städtischen Bahnen eignet, ist es ja nicht schwer, dieselbe einzuführen. Aber dort, wo mehrere Unternehmungen vorhanden sind, und selbst wenn Alle überzeugt sind, dass diese Einrichtung ebenso zum Vortheile der Allgemeinheit, wie auch jeder einzelnen Gesellschaft sei, so ist über die Theilung des Erfolges gewöhnlich keine Einigung zu erzielen, abgesehen davon, dass auch die praktischen Schwierigkeiten der Fahrkarten-Controle keine geringen sind, insbesondere bei unserer Genauigkeit, wo man, um eine falsche Karte von 10 kr. zu erwischen, einen Controlor von 3 fl. täglich anzustellen gewohnt ist. In dem North Hudson County (Bezirk) hat man diesbezügliche Bestimmungen in die Concessionsurkunden aufgenommen. Ich hoffe, noch Gelegenheit zu haben, auf die diesbezüglichen Methoden und die Resultate dieses Uebergangszwanges ausführlich in der Zukunft zurückzukommen, möchte jedoch jetzt schon hervorheben, dass es sich um eine höchst beachtenswerthe Idee, um ein Princip von solcher Bedeutung im wirthschaftlichen Leben einer Großstadt handelt, dass jener Mann, der die Thatsache und die Macht hat, sie in Wien einzuführen, sich ungleich größere Verdienste erwerben würde, als durch die Einführung des Zonentarifes der Eisenbahnen, indem es sich dabei nicht um eine Tarifrédaction allein, sondern auch um eine Entfernung einer Unzahl von Scheidewänden handelt, die die einzelnen Verkehrsadern trennen und es gerade unmöglich machen, dass sie sich organisch entwickeln und nach dem Bedürfnisse des fahrenden Publikums entwickeln.

(Schluss folgt).

Zur Dampfkessel-Explosion in Witkowitz.

Am 13. Februar d. J. brachten einige Tagesblätter die Nachricht, dass in dem Eisenwerke zu Witkowitz eine Dampfkessel-Explosion stattgefunden habe. Nach den uns zugekommenen Informationen bestätigte sich die Nachricht und da die bezüglichen Erhebungen über den Unglücksfall als abgeschlossen zu betrachten sind, so wird es gewiss erwünscht sein, wenn einige Daten von allgemeinem Interesse hier folgen.

Die Explosion, welche am genannten Tage um zehneinhalb Uhr Vormittags in der Walzhütte I der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Witkowitz sich ereignete, war dadurch entstanden, dass die Feuerplatte des Kessels unter dumpfer Detonation plötzlich aufriß, wobei der ganze Kesselkörper nach links geneigt sich aufstellte, das ihn umgebende Mauerwerk ganz, jenes des rechten Nebenkessels theilweise zerstörend. Obwohl dieser Kessel mitten aus einer Gruppe von 6 Stück paarweise eingemauerten, im vollen Betrieb befindlichen Kessel herausgerissen wurde, blieben die übrigen unberührt. Die Katastrophe, welcher vier Menschenleben zum Opfer fielen, war infolge Wassermangels herbeigeführt worden, wie auch die charakteristisch blaue und rothe Anlauffarbe des Bleches als untrügliches Merkmal des vorangegangenen Ausglühens unzweideutig erkennen ließ. Nachdem drei ausgiebige Speisevorrichtungen (1 Pumpe und 2 Injectoren) vorhanden waren, von denen jede für sich die Kesselgruppe reichlich mit Wasser zu versorgen im Stande war, da ferner die beiden Wasserstandsapparate in vollkommen gutem Zustande vorgefunden wurden, so liegt nun die Vermuthung sehr nahe, dass der Oberheizer in der irrigen Meinung, zu viel Wasser im

der Explosion durch mehr als 15 Jahre, mit kurzen Intervallen, welche Reinigung oder Rohrwechsel erheischten, in ununterbrochenem Tag- und Nachtbetriebe. Der Wasserstand, bei welchem die Explosion wahrscheinlich eintrat, war durch eine 150 mm hoch gelegene Wasserlinie im Oberkessel markirt. Diesen Umstand berücksichtigend, wurden der Feuerplatte zur Vornahme der Zerreißversuche folgende Probestreifen entnommen u. zw.:

Probestreifen Nr. 1 in der Höhe der Feuerlinie. Der Probestreifen lag bei normalem Betrieb im Wasser und wurde auch nicht ausgeglüht.
Probestreifen Nr. 2 unter der Feuerlinie in jener Zone liegend, welche am längsten ausgeglüht wurde.

Probestreifen Nr. 3 aus der tieferen, weniger lang ausgeglühten Zone entnommen.

Die Probestreifen Nr. 4 und 5 wurden jener Zone entnommen, welche bei dem 150 mm hohen Wasserstand noch mit Wasser bedeckt war.

Probestreifen Nr. 9 wurde der Dampfseite des ersten Schusses entnommen.

Um Vergleichswerthe zu erhalten, wurden auch aus der letzten Platte des Oberkessels Streifen entnommen u. zw.:

Probestreifen Nr. 6 in gleicher Lage wie Nr. 1,

" " 7 " " " " 2,

" " 8 " " " " 4,

" " 10 " " " " 9.

Die Resultate der Zerreißversuche, welche in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt sind, haben Folgendes ergeben:

Resultate der am 26. März 1896 mit den Blechen des explodirten Kessels vorgenommenen Zerreißversuche.

Minimal-Dimensionen des Probestabes															
Bezeichnung des Stabes	Material	Verwendung	vor dem Versuche				nach dem Versuche				Grösste Belastung	Festigkeit an der Bruchgrenze	Contraction	Längendehnung	Anmerkung.
			Dicke	Breite	Querschnitt	Marken-	Dicke	Breite	Querschnitt	Marken-					
			mm	mm	mm ²	entfernung l ₀ und l ₁ mm	mm	mm	mm ²	entfernung l ₁ mm					
1	Witkowitz Bessemerstahl	Bei dem am 13. Februar 1896 explodirten Röhrenkessel Nr. 2839 der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft.	9.6	44.8	430.1	200	7.1	36.5	259.0	241	20.200	46.9	39.7	20.5	In der Nähe der Einspannung gerissen Zwei Contractionsstellen In der Mitte gerissen "
2			9.0	44.8	403.2	200	6.1	37.0	225.7	237	19.100	47.3	44.0	18.5	
3			9.0	45.0	405.0	200	5.9	35.8	212	239	19.700	48.6	47.9	19.5	
4			9.4	44.7	420.2	200	5.9	35.2	208	241	20.000	47.5	50.6	20.5	
5			9.4	44.6	419.2	200	5.7	37.1	211	243	19.900	47.5	49.5	21.5	
6			9.7	44.6	432.6	200	6.4	36.4	232	238	19.800	45.7	46.1	19.0	
7			9.7	44.7	433.6	200	6.5	36.1	235	237	19.700	45.4	45.8	18.5	
8			9.6	44.5	427.2	200	5.9	35.6	211	241	19.900	46.5	50.9	20.5	
9			10.0	44.0	440	200	6.2	34.9	216	237	20.100	45.7	50.9	18.5	
10			10.0	44.4	444.0	200	7.0	36.8	257.6	233	20.000	45.0	42.0	16.5	

Kessel zu haben, bei leerem Glase sorglos weiterbeizugehen, ist ein Ver-
rathum mit dem Leben verbunden.

Kessel zu haben, bei leerem Glase sorglos weiterheizte. Er musste seinen Irrthum mit dem Leben sühnen.

Die hierauf eingeleiteten Untersuchungen erstreckten sich nicht nur auf die Besichtigung des Kessels und des entstandenen Defectes, sondern es wurde auch die Beschaffenheit des Bleches durch Vornahme von Zerreißversuchen mit einer Reihe von Probestreifen festgestellt.

1. Die absoluten Festigkeiten und Dehnungen bewegen sich durchaus in den für Kesselbleche überhaupt vorgeschriebenen Grenzen. Es sei hier erwähnt, dass die k. u. k. Kriegsmarine für Flussstahlblech zum Kesselbaue in den Jahren 1880—1885 eine absolute Festigkeit von 41—45 kg bei einer Dehnung von 20 Procent vorschrieb.

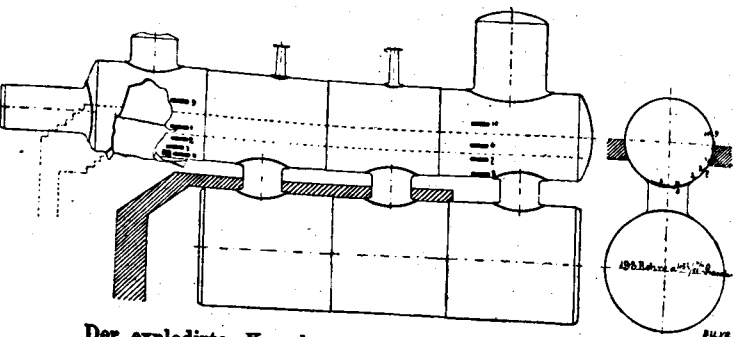
2. Die absolute Festigkeit und Dehnung ist durch das Ausglühen in nur sehr geringem Maße, die Dehnung sogar in günstigem Sinne beeinflusst worden.

3. Die Resultate der correspondirenden Probestreifen aus der I. und letzten Platte des Oberkessels sind einander gleich. Die Bruchquerschnitte zeigten durchwegs ein sehr homogenes Gefüge.

Die Kalt- und Warmbiegeproben sind tadellos ausgefallen. Die um 180° umgebogenen Probestreifen zeigen an den Außenflächen und Rändern weder Anrisse noch Verstauchungen an der Innenseite. Bei den Schmiedeproben ließ sich das Blech ohne Anstand ausschärfen.

Obwohl der Kessel durch 15 Jahre angestrengt arbeitete, was bekanntermaßen nicht ohne schädigenden Einfluss auf das Blech bleibt, muss aus den sehr günstigen Erprobungsresultaten der Schluss gezogen werden, dass das in vorliegendem Falle verwendete Material allen an Kesselblech geknüpften Forderungen in jeder Hinsicht entsprochen hat und dass dasselbe als Kesselblech sehr guter Qualität bezeichnet werden muss.

Peter Zwiauer.



Der explodirte Kessel, welcher in der beistehenden Skizze dargestellt ist, war im Jahre 1880 aus Bessemerstahl für eine Betriebsdampfspannung von 10 Atm. erzeugt worden und bis zum Zeitpunkte

Kleine technische Mittheilungen.

Ueber die Aenderung eines Kesselspeisewassers in Bezug auf seinen Gehalt an Kesselstein bildenden Substanzen berichtet der württembergische Kesselrevisionsverein. In einer Neuanlage war zur Speisung der Kessel ein Brunnen angelegt, dessen Wasser folgende Zusammensetzung hatte:

Gesammttrückstand	114.3 g im Hektoliter
Davon war:	
Gesamtkalk	18.0 „ „ „
Gesamtmagnesia	17.2 „ „ „
Gebundene Schwefelsäure	25.4 „ „ „

Das Wasser hatte somit 35.2 deutsche Härtegrade und wurde einer geeigneten Reinigung unterworfen. Nach einiger Zeit fand man, dass das Wasser sich verändert hatte und eine größere Zugabe von Chemikalien zur Reinigung erforderlich war. Im weiteren Verlaufe des Betriebes entdeckte man, dass der Kessel undicht war. Die Untersuchung ergab starken Kesselsteinansatz, erhebliche Ansammlung von Kesselsteintheilchen und viel Schlamm; nachdem möglichst gereinigt worden war, wurde eine starke Beschädigung der der Feuerung zunächst liegenden Theile festgestellt. Es fanden sich Anbeulungen und Risse an den Nietnähten, den Verbindungsstutzen und im vollen Blech, so dass die Erneuerung einzelner Theile anzuordnen war. Das Wasser wurde nun abermals untersucht und zeigte folgende Zusammensetzung:

Gesammttrückstand	256.4 g im Hektoliter
Davon war:	
Gesamtkalk	81.7 „ „ „
Gesamtmagnesia	16.0 „ „ „
Gebundene Schwefelsäure	121.5 „ „ „

Das aus demselben Brunnen entnommene Wasser hatte somit jetzt 97.7 Härtegrade, ist also um 62.5 Grade härter geworden, und zwar bestand der Zuwachs hauptsächlich aus Gyps. Die Ursache der Beschädigung des Kessels war somit festgestellt. Wenn eine derartige Aenderung des Speisewassers auch zu den Seltenheiten gehört, so ist es doch rathsam, Wässer, die sich nach der Lage und Tiefe des Brunnens ändern können, von Zeit zu Zeit auf ihre Härte bezw. kesselsteinbildenden Salze untersuchen zu lassen.

Die Verwendung der Kohlensäure zur Desinfection von Eisenbahnwaggons schlägt Dr. Franz Gesellius in der „Zeitschrift für Kohlensäure-Industrie“ vor. Die Eisenbahnwaggons sind bekanntlich vielfach die Träger von Infectionen sowohl zu Zeiten der Epidemien als auch durch die Sputa tuberculöser Kranken, die bekanntlich stets massenhaft nach dem sonnigen Süden eilen. Es müssten dem zu Folge die Eisenbahnwaggons stets periodisch desinficirt und gereinigt werden, wozu wir in der flüssigen Kohlensäure ein vorzügliches Mittel besitzen. Das Verfahren bestünde einfach darin, dass ein elastischer Metallschlauch, der in ein Mundstück endigt, an eine gefüllte, der leichten Handhabung halber zweckmäßig mit einem Henkel versehene, kleine Kohlensäureflasche von circa 3 kg Inhalt geschraubt wird. Das Geräth wird nun wie eine Spritze gehandhabt und wird, gleich der Wirkung eines stark comprimierten Luftstrahles, allen Schmutz von Bänken, Sitzen und Fußböden der Waggons, selbst aus den kleinsten Fugen, den unscheinbarsten Ritzen und den verstecktesten Ecken und

Winkeln, nicht nur gründlich und energisch entfernen, sondern auch gleichzeitig die Krankheitskeime lähmen und vernichten. Auch die Bürstenreinigung der Waggonsitze würde überflüssig werden, wodurch noch der Vortheil entstände, dass die Ueberzüge der gepolsterten Sitze nicht wie durch Bürstenreinigung schnell abgenützt werden. Eine derartige Manipulation würde auch weniger Zeit in Anspruch nehmen wie eine gründliche Bürstenreinigung, die dabei doch nicht im Stande ist, vorhandene Krankheitskeime vernichten zu können. Es ist selbstverständlich, dass während der Zeit der desinficirenden Reinigung der Waggons mittelst des großen Atmosphärendruckes der flüssigen Kohlensäure des mit großer Gewalt ausströmenden Gases halber sämtliche Thüren und Fenster der Waggons zwecks Entweichens der Kohlensäuregase weit geöffnet werden müssen. Bei der so billigen Herstellung und dem geringen Verkaufspreise der Kohlensäure würden die Unkosten, die aus einer derartigen gründlichen und sanitätlich durchaus zu empfehlenden desinficirenden Waggonreinigung den Eisenbahn-Directionen erwachsen würden, doch kaum in Betracht zu ziehen sein. Vielleicht entschließen sich die Herren Maschinenfabrikanten, die Kohlensäure-Verwerthungs-Apparate bauen, resp. Kohlensäureflaschen produciren, genannte handliche Spritzen zu construiren, in den Handel zu bringen und die Directionen der Eisenbahnen zur Anschaffung derselben durch Vorstellung von Musterexemplaren zur praktischen Erprobung zu animiren? —m.

Ein neues Registrirthermometer bringt die Bristol Company in Waterbury (England) in den Handel, welches gestatten soll, die Temperatur eines Raumes in einem anderen 8—10 m entfernten Orte zu messen und zu beobachten. Der Apparat, über den das „Engineer and Mining Journal“ 1896, 62, S. 305 ausführlicher berichtet, besteht aus drei Theilen: dem Registrir-Apparat, der Einrichtung zum Messen der Temperatur und einem capillaren Verbindungsröhrchen. Das Instrument ist eigentlich eine Art Druckmesser, die Einrichtung zur Aufnahme der Temperaturänderungen besteht in einer Reihe schneckenförmig gewundener Röhrchen, die mit Alkohol unter Druck gefüllt sind; durch das Röhrchen stehen dieselben mit einer ebensolchen gewundenen Röhre von viel kleinerem Volum am Registrator in Verbindung, woselbst die Temperatur- und somit die Druckveränderungen auf einen Zeiger übertragen werden, welcher auf einer, durch ein Uhrwerk drehbaren Scheibe, die für 7 Tage eingerichtet ist, eine Curve der Temperaturen verzeichnet.

Hydraulische Betriebskraft durch hohen Fall. Die Elektrizitäts-Gesellschaft in Lyon richtet in Chaparailan ein Werk ein, das durch einen Wasserfall von 612 m Höhe in Betrieb gesetzt wird. Dieser Wasserfall wird durch einen kleinen Gebirgsbach gewonnen, dessen gesammte Wassermenge in einer Höhe von 1062 m in einem Reservoir von 300 m³ aufgefangen und von dort zum Betrieb in das 450 m über dem Meeresspiegel gelegene Dorf Chaparailan durch ein Rohr von 3200 m Länge geleitet wird. Am oberen Ende und in einer Länge von 2000 m ungefähr hat dieses Rohr einen inneren Durchmesser von 35 cm, während unten der Durchmesser nur 30 cm beträgt. Was die Wandstärke des Rohres anbetrifft, so beträgt dieselbe oben nur 4 mm, während sie dicht bei dem Werke 12 mm erreicht, so daß hier 1 m des Rohres 150 kg wiegt. Diese Leitung liefert 2000 l Wasser pro Secunde. Die gewonnene Kraft beträgt ungefähr 1000 HP, von denen 30 % verloren gehen.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der deutsche Kaiser und König von Preußen hat dem Bau-Inspector bei der kais. deutschen Botschaft in Wien, Herrn Franz von Pelsler-Berensberg, den Rothen Adler-Orden IV. Classe verliehen.

Die niederösterreichische Statthalterei hat dem Baurathe Herrn Ernst Gaertner das Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs und eines beh. aut. Geometers mit dem Wohnsitze in Wien ertheilt.

Das Professoren-Collegium der technischen Hochschule in Wien hat den ord. Professor des Hochbaues, Herrn August Prokop, zum Rector für das Studienjahr 1896/97 gewählt.

Das Professoren-Collegium der k. k. Hochschule für Bodencultur in Wien hat den Professor, Herrn Hofrath Dr. Wilhelm Franz Exner, zum Rector für das Studienjahr 1896/97 gewählt.

Offene Stellen.

62. An der k. u. k. Marine-Akademie in Fiume gelangt die Stelle eines Assistenten für Physik und Mechanik im kommenden Schuljahre zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist der Bezug des Gehaltes von 720 fl. und eines Quartiergeldes von 120 fl., eventuell Naturalwohnung, verbunden. Gesuche sind bis 10. August l. J. an das k. u. k. Marine-Akademie-Commando in Fiume zu richten.

63. Beim salzburgischen Landesbauamt kommt die Stelle eines Ingenieurs mit dem Jahresgehalte von 1100 fl. und dem Ansprüche auf zwei Quinquennalzulagen zu 100 fl. und dem Quartiergelde von 250 fl. vorläufig in provisorischer Eigenschaft zu besetzen. Bewerber haben ihre Gesuche bis längstens 31. Juli l. J. beim Landes-Ausschusse in Salzburg einzubringen.

Preis Ausschreiben.

Die königl. Stadt Pilsen eröffnet einen Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für ein neues böhmisches Theater in Pilsen. Für die besten Pläne sind drei Preise angesetzt, und zwar der erste mit 2500 Kronen, der zweite mit 2000 Kronen und der dritte mit 1500 Kronen. Entwürfe mit genauem Kostenanschlag sind längstens bis 15. September l. J., 12 Uhr Mittags beim Bürgermeisteramt in Pilsen einzusenden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die k. k. Eisenbahnbetriebs-Direction Innsbruck vergibt im Offertwege den Aufbau eines dritten Stockes beim Hause Nr. 3 Rudolfsstraße in Innsbruck. Die annäherungsweise Kosten betragen fl. 11.150. Angebote müssen bis 28. Juni, 12 Uhr Mittags, bei der genannten Direction eingebracht werden.

2. Herstellung einer Niederdruck-Dampfheizung in dem neu zu erbauenden Gymnasial-Gebäude in Mähr.-Schönberg. Offerte sind bis 30. Juni an das Bürgermeisteramt Mähr.-Schönberg einzusenden. Pläne und Bedingungen können bei den Architekten Herren Brüder Drexler in Wien (III. Obere Weißgärberstraße 11) eingesehen, resp. erstere gegen Erlag von fl. 5 bezogen werden.

3. Lieferung von Wasserleitungsrohren im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 43.977.26½ und von Maschinenbestandtheilen im Kostenbetrage von fl. 16.805. Die Offertverhandlung findet am 1. Juli, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien statt. Vadium 50%.

4. Die bei Erweiterung und Adaptirung des Stadthauses der königl. Freistadt Debreczin nöthigen, auf fl. 8315.96 veranschlagten Demolirungsarbeiten und auf fl. 294.651.34 veranschlagten Bauarbeiten gelangen im Wege einer Offertverhandlung zur Hintangabe. Angebote müssen bis 6. Juli, 5 Uhr Nachmittags, beim Bürgermeisteramt in Debreczin eingebracht werden. Rengeld 5%. Die Baupläne etc. erliegen beim städt. Ingenieuramt in Debreczin, wie auch in der Kanzlei der Budapester Architekten Havranek & Adriányi (Almássyplatz 8).

5. Vergebung der Chaussée-Bauten Curtea de Arges — Cainenim im veranschlagten Kostenbetrage von 862.054 Lei. Die Offertverhandlung wird am 7. Juli in Craiova abgehalten.

6. Canalisirungsarbeiten für die Entwässerung der die Stadt Craiova unmittelbar umgebenden Sümpfe. Die Kosten sind mit 200.000 Lei veranschlagt. Die Offertverhandlung findet am 16. Juli statt.

7. Lieferung von Warnungs-, Neigungszeiger-, äußeren und inneren Stationsaufschriften und Wächterhausnummer-Tafeln aus Zinkguss für die k. k. Staatsbahnlinie Halicz-Ostrów (Tarnopol) und für die Linie Tarnopol—Kopyczyńce der ostgalizischen Localbahnen im Gesamtkostenbetrage von fl. 5500. Offerte werden bis 1. Juli bei der k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen entgegengenommen.

8. Lieferung und Aufstellung von Bahnschranken an der k. k. Staatsbahnlinie Halicz—Ostrów (Tarnopol) im annäherungsweise Kostenbetrage von fl. 51.000. Offerte werden bis 10. Juli bei der k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen entgegengenommen.

Die Pariser „École des Ponts et Chaussées“ in Wien.

Eine größere Anzahl der Zöglinge des II. Jahrganges der im Range einer technischen Hochschule stehenden École des Ponts et Chaussées macht gegenwärtig unter der Leitung des Professors Herrn Résal eine größere Studienreise durch Oesterreich-Ungarn, sowie Bosnien und Herzegowina. Wien, Ofen-Pest, Orsova (Besichtigung der Regulierungsarbeiten an den Donau-Katarakten), Sarajewo und Triest bilden die Haltestellen dieser auf circa drei Wochen berechneten Rundreise. — In Wien wurden die Gäste verflossene Woche von ihren älteren, aus der gleichen Schule hervorgegangenen Kollegen, den Herren Bömches, v. Goldschmidt und Lazarus, begrüßt, welche bereitwillig Führerdienste leisteten, behufs Besichtigung der interessantesten Kunst- und Baudenkmä-

male älterer und neuerer Zeit, sowie der in Ausführung begriffenen Verkehrsanlagen. Der Stefansdom, die Votivkirche, sowie die Monumentalbauten der Ringstraße, der Schleusenbau in Nussdorf, die Sammelcanäle längs des Donaucanals, die Gürtel- und Wienthal-Linie der Stadtbahn, die Wienfluss-Regulirung bildeten die Hauptpunkte der bei dem nur dreitägigen Aufenthalte flüchtigen Besichtigung der zahlreichen Objecte. Kurze Ausflüge nach Schönbrunn, nach dem Kahlenberg und dem Prater mit Venedig in Wien bildeten die heiteren Schlusspunkte an jedem der drei Studientage. Professor Résal zollte verdiente Anerkennung der von prächtigen Wohngebäuden und öffentlichen Palästen eingerahmten Ringstraße, rühmte die vorzüglichen Ventilations-, Beheizungs- und Beleuchtungs-Anlagen der kaiserl. Schauspielhäuser und fand in der architektonischen Ausgestaltung der Privatbauten eine größere Mannigfaltigkeit der Stylarten als in Paris. Die reizende Umgebung Wiens und Venedig in Wien entzückten die jungen Ingenieure und einstimmig gaben sie zu, dass die originelle Neuschaffung im Prater ein Vergnügungs-Etablissement ersten Ranges sei, wie Paris keines besäße. Den Schluss des dreitägigen Beisammenseins bildete ein animirtes Abschiedsmahl im Grand Hôtel.

F. B.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Die Excursion nach Tulln, Krems, Weißenkirchen und St. Michael, welche Sonntag den 21. d. M. ungünstiger Witterung halber unterbleiben musste, findet Sonntag den 5. Juli bei jeder Witterung statt. Anmeldungen hiezu wollen bis 1. Juli an das Vereins-Secretariat gerichtet werden.

Das Programm der Excursion ist veröffentlicht in Nr. 23 der Zeitschrift vom 5. Juni d. J.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Seitens dieser Fachgruppe werden wir ersucht, folgenden, von der Redaction des „Gesundheits-Ingenieur“ ausgehenden Aufruf aufzunehmen:

An alle

Fachgenossen des Heiz- und Lüftungsfaches!

Die Berliner Gewerbe-Ausstellung hat einer Anzahl österreichischer, sttd- und mitteldeutscher Heiz-Ingenieure Veranlassung gegeben, eine Versammlung von Heiz- und Lüftungsfachmännern deutscher Zunge anzuregen. Die Versammlung soll möglichst im Anschluss an die Wanderversammlung des Verbandes deutscher Ingenieur- und Architekten-Vereine (29. August bis 3. September) in Berlin stattfinden. Außer der Berathung einer Anzahl wissenschaftlicher, praktischer und geschäftlicher Fragen von allgemeinem Interesse ist ein Rundgang durch die Gewerbe-Ausstellung, sowie die Besichtigung von neueren Heiz- und Lüftungs-Anlagen in Staats- und städtischen Gebäuden unter fachkundiger Führung, allenfalls auch gemeinsame Ausflüge in die Umgebung Berlins u. s. w. in Aussicht genommen.

Um feststellen zu können, ob eine derartige Zusammenkunft, welche von Berliner Fachmännern bereits sympathisch begrüßt worden ist, auf allgemeine Bethheiligung zu rechnen haben würde, bitten wir alle Herren Fachgenossen des Heiz- und Lüftungsfaches, welche sich zu bethelligen beabsichtigen, dies möglichst umgehend mittheilen zu wollen.

Falls durch die Zahl der Meldungen das Zustandekommen der Versammlung gesichert erscheint, würde sofort zur Bildung eines Geschäfts-Ausschusses geschritten werden.

Die Leitung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik ersucht, die Meldungen mittelst Karte ehestens und längstens bis 7. Juli an das Secretariat des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines zu senden belieben, und bemerkt, dass der Versammlungsbeitrag sehr gering, jedenfalls unter 5 Mk. (3 fl.) sein wird.

INHALT: Mittheilungen über den General-Regulirungsplan von Wien. Vortrag, gehalten vor Prof. Karl Mayröder in der Vollversammlung vom 23. März 1896. — Der Schnellverkehr innerhalb amerikanischer Großstädte. Eine locale Parallele. Vortrag des Herrn Fr. von Emperger, Consulting Engineer in New-York, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 8. April 1896. — Die Dampfkessel-Explosion in Witkowitz. Von Peter Zwiauer. — Kleine technische Mittheilungen. — Ver-